



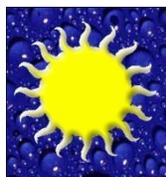
**PLAN DE MANEJO DE LA CUENCA ABASTECEDORA DE LA  
CABECERA MUNICIPAL DE FOMEQUE**

**QUEBRADA NEGRA**

**Contrato de consultoría 200-12-3-580 de Diciembre 29 de 2008**



**INFORME FINAL**



**PLANEACIÓN ECOLÓGICA LTDA.**

**BOGOTÁ D.C. DICIEMBRE DE 2009**



## 1. INTRODUCCION

La presión existente sobre los recursos naturales de la cuenca de la quebrada Negra en el municipio de Fómeque, es motivo de atención para la Corporación Autónoma Regional del Guavio CORPOGUAVIO, ya que del manejo dado al suelo, agua, flora y fauna en esta zona, depende el abastecimiento de agua potable, no solo para el acueducto municipal de Fómeque sino para varias veredas de la cuenca.

Dicha presión antrópica es producto de las frecuentes talas, quemas y eliminación de relictos boscosos para expansión de la frontera agropecuaria y han influido significativamente en la pérdida y disminución de la calidad y cantidad del recurso hídrico, como elemento articulador para la permanencia de los demás recursos naturales renovables y responsable de la calidad de vida la población de Fómeque.

Este deterioro se debe a que la mayoría de las actividades socioeconómicas llevadas a cabo en la cuenca, no consideran los procesos de sostenibilidad ambiental. Esta premisa es el argumento que avala el desarrollo de procesos de recuperación, conservación y protección en la cuenca con participación comunitaria para determinar alternativas sostenibles que aporten a la rehabilitación y aumento de bienes y servicios ambientales fundamentales para la supervivencia y el desarrollo de actividades socioeconómicas.

Dentro de tales procesos, la Corporación ha establecido mediante lo dispuesto en el Plan de Acción Trienal, el desarrollo de la formulación del plan de manejo de la cuenca abastecedora de acueducto de la cabecera municipal de Fómeque, cuenca de la quebrada Negra.

El plan de manejo tiene como propósito fundamental aportar al ordenamiento y al manejo del recurso hídrico de esta cuenca, tomando como punto de partida los procesos de organización, concientización, capacitación y participación de la comunidad asentada en la cuenca para generar un desarrollo sostenible y mantener la dinámica y funcionamiento de la cuenca abastecedora y de los servicios ambientales para la producción; procesos que se encuentran formando parte integral del plan de manejo, en las cuatro fases básicas que lo integran: aprestamiento, diagnóstico, prospectiva y formulación; etapas que tienen en cuenta transversalmente la participación de la comunidad.

El principal criterio usado en la priorización de esta cuenca, está directamente relacionado con la capacidad que ella tiene de ofrecer recurso hídrico para consumo humano, en una unidad territorial que posee una población rural y urbana creciente y dinámica que depende de actividades socioeconómicas relacionadas con el uso agropecuario y agroindustrial del suelo. Abastecer de agua potable a una población urbana de más de 20000 habitantes, sin mencionar la población rural que hace uso del recurso mediante asociaciones de usuarios y acueducto veredales, constituye en un elemento central en la toma de decisiones en la cuenca de la quebrada Negra.





Con base a lo anterior, se inicia el proceso a través de actividades de reconocimiento, que permitieron establecer un marco general socioambiental en el cual se ubica la cuenca. De esta forma fue posible detectar que el área de la cuenca presenta una alta demanda de recurso hídrico, debido al establecimiento de más de 10 acueductos veredales distribuidos en diferentes microcuencas y de un acueducto municipal que posee una captación en la parte alta de la cuenca que es fortalecida a través de una captación adicional que se surte del recurso hídrico de la cuenca de la quebrada El Salitre (Cuenca del río Negro) localizada fuera de la cuenca de la quebrada Negra.

Esta situación permitió establecer que al área inicial destinada a ordenar por medio del plan de manejo, era conveniente adicionarle la zona correspondiente a la quebrada El Salitre, por tratarse de un territorio crítico para el abastecimiento de agua del municipio. Esta decisión basada en argumentos técnicos, permite reconocer aún más el motivo básico del plan de manejo, cumpliendo efectivamente el propósito de manejar sosteniblemente el recurso hídrico que abastece el acueducto de la cabecera municipal de Fómeque.

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones, el proceso de formulación del plan de manejo, contempla el entendimiento de los recursos naturales bajo el enfoque de sostenibilidad, permite abordar el tema, bajo una óptica integral, en la cual se busca la minimización de los impactos negativos con el máximo aprovechamiento de los recursos en un marco de referencia definido en función del potencial existente y las condiciones de oferta y demanda del recurso hídrico.





## 2. OBJETIVOS

### 2.1. GENERAL

Formular el Plan de Manejo de la Cuenca Abastecedora de la cabecera municipal de Fómeque (Quebrada Negra) desde su nacimiento hasta su desembocadura en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.

### 2.2. ESPECIFICOS

- Realizar el diagnóstico fisicobiótico y socioeconómico de la cuenca.
- Socializar el proyecto en la cuenca abastecedora del acueducto municipal de Fómeque objeto de formulación.
- Realizar la identificación y análisis de actores.
- Diseñar los escenarios tendenciales y futuros del uso del recurso hídrico flora, fauna y suelo presentes en la cuenca.
- Definir objetivos, estrategias, programas, proyectos y actividades, indicadores y metas.
- Incentivar la participación de la población rural en las actividades de sostenibilidad en el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales de la cuenca.
- Realizar socialización permanente con las comunidades sobre el proceso de ejecución del plan de manejo.





### 3. ENTORNO REGIONAL

La región del Guavio se encuentra localizada al oriente del departamento de Cundinamarca y se encuentra conformada por los municipios de Guasca, Gachetá, Gachalá, Junín, Fómeque, Medina, Ubalá y Gama.

Limita por el norte con las provincias de Almeida y el departamento de Boyacá, por el sur con la provincia de Oriente y el departamento del Meta, por el oriente la provincia de Medina, y por el occidente con la provincia de Sabana Centro y el Distrito Capital.

Forma parte de la cuenca del río Guavio y ambientalmente se encuentra en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Guavio CORPOGUAVIO.

De los ocho municipios que integran la región es posible deducir una sectorización teniendo en cuenta las características de cada uno.

En primera instancia se encuentra la región del Guavio que incluye los municipios de Gachetá, Gachalá, Junín, Ubalá y Guasca (jurisdicción CORPOGUAVIO), seguida del municipio de Guasca en la jurisdicción de CAR, del municipio de Fómeque y el municipio de Medina junto con las inspecciones de Mámbita y San Pedro de Jagua.

La jurisdicción de Corpoguavio posee una extensión de 366.999 Ha que corresponden al 0.3 % del área total del país<sup>1</sup> encontrándose enmarcada por zonas predominantemente montañosas que forman parte de la cordillera oriental.

Se trata de una región que posee aspectos claves como los corredores biológicos, las áreas de protección, la prestación de servicios ambientales para la producción y suministro de agua para generación hidroeléctrica y consumo humano y la construcción de ejes viales.

Es una de las zonas más húmedas del país, aspecto que aunado a las condiciones geográficas, topográficas, geológicas y de oferta e recurso hídrico proveniente de zonas de páramo y bosques altoandinos, determinan que la región sea una zona apropiada para el desarrollo y la generación de proyectos hidroeléctrico; por tal razón es posible encontrar en ella la Central hidroeléctrica del Guavio.

Mención especial debe darse al embalse del Guavio localizado sobre territorios de los municipios de Junín, Ubalá, gama, Gachetá y Gachalá, posee un área de inundación de 1344 Ha, se ubica a una altitud de 1630 msnm con una longitud de 14 km y una profundidad máxima de 230 m obteniendo un valor energético de 2.51 KW/h/m<sup>3</sup>, posee una vida útil de 40 años y fue construido en un lapso de 13 años<sup>2</sup> (ver foto 1).

---

<sup>1</sup> Corpoguavio, 2002.

<sup>2</sup> Corpoguavio, 2007.





**Foto 1. Embalse del Guavio.**

*Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.*

La región posee diversidad de climas, relieves, suelos y vegetación que hacen que estos territorios sean aptos para un desarrollo basado en una actividad agropecuaria y forestal sostenible.

Se caracteriza por contar con una geomorfología dinámica y una topografía abrupta que ha generado corrientes de agua jóvenes con patrones de drenaje dendrítico, que hacen que las vertientes y zonas de regulación hídrica sean muy susceptibles a la acción antrópica.

De acuerdo con la Corporación, la región posee una alta proporción de áreas con pastos que ocupan zonas de vocación forestal, por lo cual las áreas de bosque natural y páramo se representan por relictos intervenidos de bosques secundarios y rastrojos.

Se indica que aproximadamente el 20% de la población de la región reside en el área urbana y el restante 80 % lo hace en zonas rurales. Los municipios de mayor densidad poblacional son Gachetá, Gama y Fómeque.

Los municipios de la región de Guavio son de importancia socioeconómica menor en el ámbito del departamento con relación a Bogotá. Aunque son municipios rurales (ver foto 2) y el sector líder es el agropecuario, ninguno se destaca por su producción departamental<sup>3</sup>. Entre los municipios no existe una integración socioeconómica significativa, sino una relación de cada uno con Bogotá.

<sup>3</sup>

*Municipio de Junín, 2000. EOT.*



**Foto 2. Panorámica de las zonas con pasto y cultivos en Fómeque.**

*Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.*

Las dinámicas a nivel urbano son en general de baja productividad y capacidad de pago para los empleados, con lo cual se denota una situación socioeconómica con grandes restricciones para el desarrollo individual y colectivo de los habitantes de la región (ver foto 3).



**Foto 3. Paisaje con área urbana en la región. Municipio de Fómeque.**

*Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.*

Existe en la región un fenómeno de migración marcado que obedece a la falta de oportunidades laborales que obliga a la población a desplazarse a los centros urbanos, a la falta de oportunidad para llevar a cabo los estudios de educación superior, a la crisis en el sector agropecuario por su bajo nivel de productividad y rendimiento y a la falta de adecuadas tecnologías de desarrollo.



### 3. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE DE ESTUDIO

#### 3.1. LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE FÓMEQUE

El municipio de Fómeque se localiza en el sector centro oriental del país en la región oriente del departamento de Cundinamarca, comprendiendo zonas predominantemente montañosas que hacen parte de la cordillera oriental de los Andes colombianos en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Guavio CORPOGUAVIO. Limita geográficamente al occidente con los municipios de Cáqueza y Ubaque, por el Norte limita con los municipios de Choachí, La Calera y Junín, por el sur limita con el municipio de Quetame y el departamento del Meta y al oriente con el municipio de Gachalá. El municipio de Fómeque posee una extensión de 47.587 Ha, una altitud media de 1.895 m.s.n.m. y una temperatura media de 18 °C.

#### 3.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA

La cuenca de la Quebrada Negra, se encuentra localizada en el sector sur del municipio de Fómeque al suroriente de la cabecera municipal. Se ubica entre las coordenadas X= 1029025 – 1022758 Y= 983909 – 984078 y limita al norte con la cuenca del río Negro, al oriente con la cuenca del río Frío y al occidente con la cuenca del río Negro (Ver figura 1).

Posee una extensión total de 8936,53 Ha distribuidas en las veredas de La Huerta, Tablón, Laderas, Cuequeta, La Margarita, Potrero Grande, Guane, La Pastora, San Lorenzo, Ponta, Coasavista, Lavadero, Paval, Mortiñal, Susa, Guachavita, La Chorrera, Cuequetica y La Moya y en el área del Parque Nacional Natural P.N.N. Chingaza (Ver tabla 1).

Tabla 1. Relación de veredas en la cuenca Quebrada Negra.

MUNICIPIO	CUENCA	VEREDAS
Fómeque	Quebrada Negra	P.N.N. Chingaza
		La Huerta
		Tablón
		Laderas
		Cuequeta
		La Margarita
		Potrero Grande
		Guane
		La Pastora
		San Lorenzo
		Ponta
		Coasavista
		Lavadero
		Paval
		Mortiñal
		Susa
Guachavita		
La Chorrera		
Cuequetica		
La Moya		

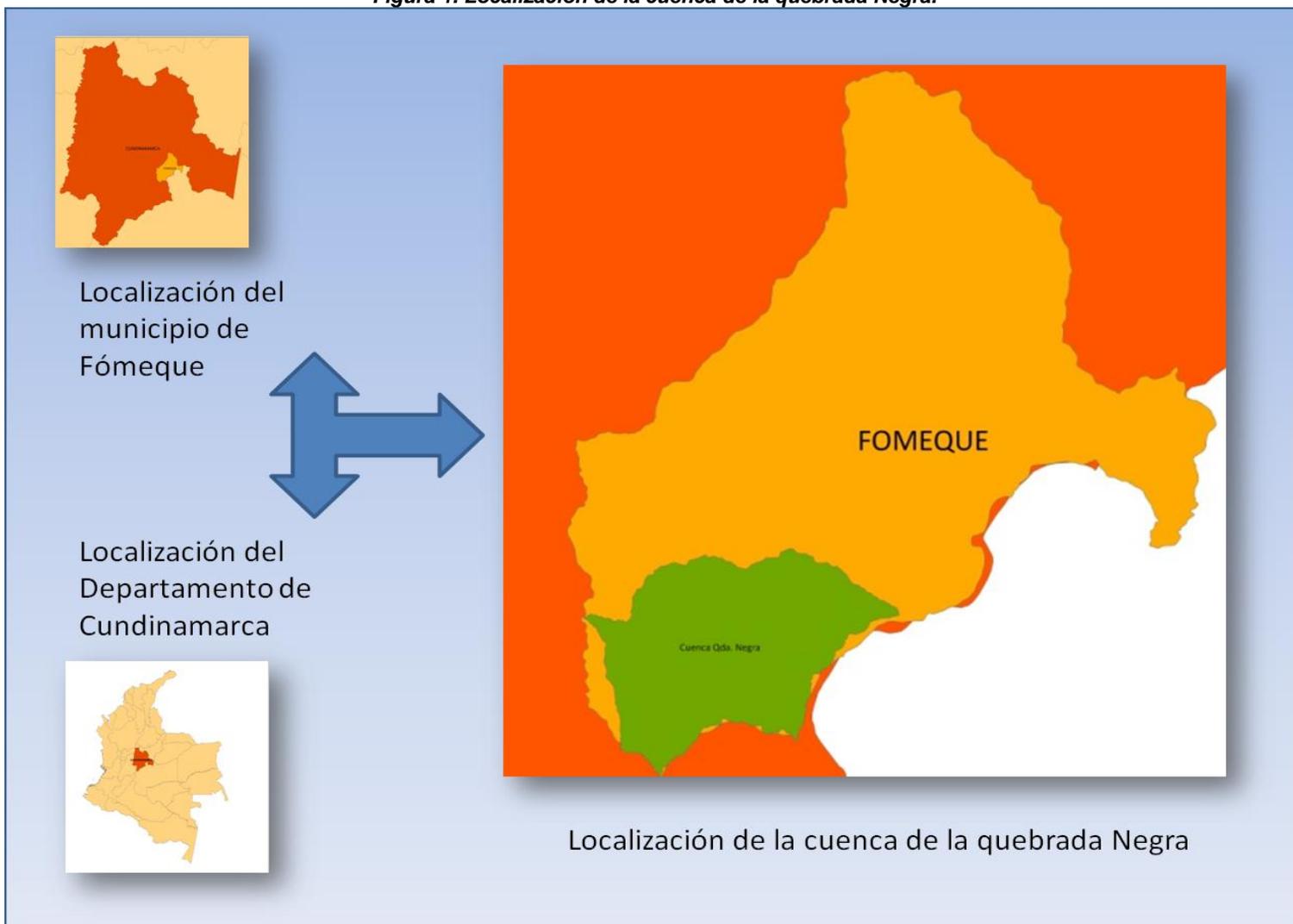
Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.





Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.

Figura 1. Localización de la cuenca de la quebrada Negra.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.



## **4. MARCO METODOLÓGICO GENERAL**

La formulación del Plan de Manejo de la cuenca abastecedora de la cabecera municipal de Fómeque (Quebrada Negra), se planificó y realizó teniendo en cuenta los objetivos del estudio y la Guía Técnico Científica para la Ordenación de las Cuencas Hidrográficas en Colombia del IDEAM. En consecuencia, se ejecutaron diversas fases, básicamente: aprestamiento, diagnóstico, prospectiva y formulación (Ver figura 2). El proceso en general fue concebido y desarrollado unidireccionalmente y con vinculaciones e interrelaciones dinámicas.

De esta forma, el proceso metodológico y los procedimientos, técnicas e instrumentos que se utilizaron para desarrollar el proyecto estuvieron asociados a las fases referenciadas y los métodos propios de cada una de las disciplinas involucradas en el proyecto.

Elementos técnico conceptuales y de participación comunitaria fueron los ejes que direccionaron el proceso de elaboración del Plan de Manejo de la Cuenca de la Quebrada Negra, abastecedora de agua de la cabecera municipal de Fómeque.

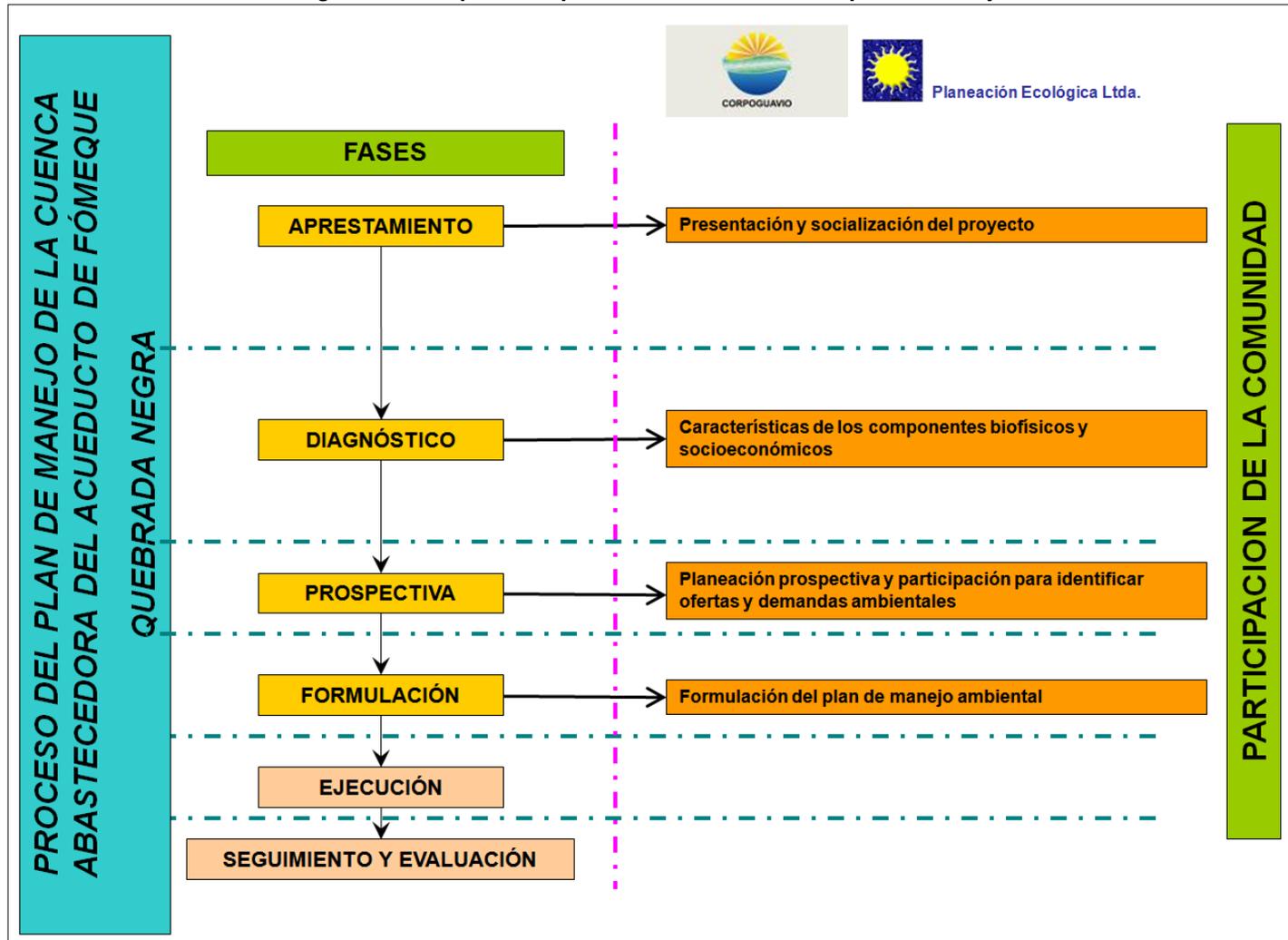
### **4.1. FASE DE APRESTAMIENTO**

Esta fase sirvió para dar a conocer a la comunidad relacionada con la cuenca abastecedora del municipio de Fómeque – Quebrada Negra, detalles del proyecto y la importancia de ejecutar un plan de manejo para su protección y conservación. Fue el primer espacio para interactuar con la comunidad y recopilar información actualizada sobre aspectos biofísicos y socioeconómicos de la zona.

En esta primera etapa del proyecto, se consolidó el equipo de trabajo, que definió la logística y la línea base preliminar para dar inicio al trabajo en campo en forma precisa y desarrollar actividades de reconocimiento del área de estudio, identificación y caracterización de actores dentro del área ambiental, convocatorias a talleres de aprestamiento y desarrollo de los mismos.



Figura 2. Descripción del proceso de formulación del plan de manejo.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.



## 4.2. FASE DE DIAGNOSTICO

La fase de diagnóstico está dirigida a desarrollar las actividades necesarias para caracterizar la cuenca en los aspectos fisicobiótico y socioeconómico, logrando identificar los impactos que se presentan sobre ella, los conflictos y problemática en general.

Las actividades en esta fase fueron entre otras, recopilación de información, evaluación del estado físico, biótico, social y económico de la cuenca de estudio por medio de etapas de trabajo como manejo de cartografía, labores de campo e interpretación.

Para el diagnóstico fue importante el trabajo que se realizó con la comunidad, aportó información valiosa y permitió evaluar aspectos técnicos sobre la cuenca con sus habitantes.

### 4.2.1. Recopilación, organización y clasificación de información

El levantamiento y procesamiento de información secundaria del municipio de Fómeque para la ejecución de este plan la facilitó la Corporación Autónoma Regional del Guavio. CORPOGUAVIO.

Se consultaron varias fuentes que permitieron disponer de información previa sobre la cuenca, y preparar las salidas de campo.

### 4.2.2. Manejo de cartografía

Utilizando los recursos cartográficos e imágenes de satélite, disponibles en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC y en CORPOGUAVIO, se logró trabajar en el diseño de la cartografía e implementación del sistema de información geográfico de la cuenca, y se elaboró el mapa base de la cuenca. Ver tabla 2.

**Tabla 2. Planchas cartográficas.**

No.	PLANCHA IGAC 10000	UBICACIÓN
1	247-I-D-1	Fómeque
2	247-I-D-2	Fómeque
3	247-II-C-1	Fómeque
4	247-I-D-3	Fómeque
5	247-I-D-4	Fómeque
6	247-II-C-3	Fómeque
7	247-III-B-1	Fómeque
8	247-III-B-2	Fómeque
9	247—IV-A-1	Fómeque

Fuente: IGAC 2007- Planeación Ecológica Ltda, 2009.





Dentro de la información consultada se obtuvo información cartográfica detallada que permitió la elaboración del mapa para esta cuenca abastecedora a escala 1:10.000 y de mapas que contienen los atributos básicos de infraestructura, vías, división de cuenca, entre otros aspectos biofísicos.

#### **4.2.3. Labores de campo**

Se realizaron recorridos de reconocimiento por la cuenca, con la colaboración de un guía del mismo municipio para recopilar, comparar con la información secundaria y seleccionar los datos actuales frente a la situación ambiental de la cuenca y sus alrededores.

#### **4.3. FASE PROSPECTIVA**

En la fase de prospectiva se evaluaron los avances del aprestamiento y el diagnóstico, y con base en ello se plantearon escenarios futuros de uso sostenible de los recursos naturales, enfocados en el recurso hídrico de la cuenca Quebrada Negra.

El desarrollo de las fases de aprestamiento y diagnóstico, permitió tener un conocimiento amplio de los componentes ambientales de la cuenca: suelos, agua, flora, fauna, y lo socioeconómico. Igualmente los habitantes y de los actores de la cuenca aportaron elementos referentes a los problemas que la afectan, sus causas, y soluciones. Aportes que facilitaron el ejercicio de definir escenarios ideales para la cuenca, desde el punto de vistas del equipo de profesionales y de los habitantes de la cuenca de la Quebrada Negra.

#### **4.4. FASE DE FORMULACION**

##### **4.4.1. Propuesta de Plan**

En esta fase se diseñó un documento el cual incluye objetivos, estrategias, programas, proyectos y metas para alcanzar los propósitos del Plan. En esta fase se conjugaron los aportes técnicos con los aportes comunitarios, priorizando la problemática identificada y las acciones identificadas como necesarias para su superación; cumpliendo la normatividad pertinente dentro de cada programa, proyecto.

##### **4.4.2. Seguimiento y evaluación**

Después de la formulación del Plan de Manejo para la Cuenca de la Quebrada Negra, se plantean elementos e indicadores con el propósito de hacer el seguimiento a la ejecución del plan, y realizar ajustes a cada una de las fases



## 5. MARCO NORMATIVO

El régimen legal enmarcado en el manejo de los recursos naturales renovables, la biodiversidad, el sistema nacional ambiental SINA, el derecho internacional del medio ambiente y la participación ciudadana en la gestión del medio ambiente, establece las bases jurídicas y políticas para emprender sólidamente el proceso de formulación del plan de manejo ambiental de la cuenca abastecedora del municipio de Fómeque.

En el país existe una estructura legal ambiental que posee inmerso en sus normas, acápites legislativos relacionados con temas como el ordenamiento del territorio, el uso del agua, el manejo de cuencas hidrográficas, el manejo de fauna y flora, entre otros, que directa o indirectamente tienen que ver con el desarrollo del plan de manejo ambiental de la cuenca abastecedora de la cabecera municipal de Fómeque, de forma concordante con el entorno ambiental regional y nacional.

El marco de referencia para la elaboración del plan de manejo de la cuenca abastecedora de acueducto de Fómeque, desde el punto de vista legal, está estructurado por varias disposiciones normativas que son recopiladas y sintetizadas en la figura 3.

**Figura 3. Marco de referencia normativo al plan de manejo de la cuenca.**



Fuente: Recopilación Planeación Ecológica Ltda., 2009.

A continuación se presenta una síntesis de la normatividad aplicable al proceso, establecida de forma actualizada mediante una consulta de carácter legal atendiendo a la normatividad conjunta y vigente en el ámbito regional y nacional (ver tabla 3).

**Tabla 3. Síntesis de la normatividad vigente aplicada en el proceso.**

NORMA	AÑO	PROPÓSITO
Decreto Ley 2811 Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables	1974	Define el término cuenca como: “el área de aguas superficiales o subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural con uno a varios cauces naturales, de caudal continuo e intermitente, que confluyen en un curso mayor que a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente al mar. En torno al dominio de las aguas y sus cauces debe destacarse lo dispuesto en los artículos 77 a 85, los cuales regulan el aprovechamiento de las aguas en todas sus formas. Los artículos 86 al 97 mencionan los modos de adquirir el derecho al uso de las aguas. Indica que corresponde a la administración pública representada por ejemplo por la Corporación y el municipio, proteger las cuencas hidrográficas contra la degradación, dar uso eficiente a sus aguas, prevenir erosión, promover el aprovechamiento racional de recursos, proteger ecosistemas acuáticos, dar concepto previo a obras de riego, señalar prioridades para la realización de proyectos y planes de ordenación y manejo
Ley 1729	2002	Específica en su totalidad las finalidades, directrices y principios de la ordenación, así como las medidas de protección, la sujeción de las actividades al plan y lo relacionado con el plan de ordenación en sí, en donde especifica las competencias, la forma de aprobación, el contenido de las fases del proceso de ordenación, las fuentes de financiación de estos planes y las sanciones en que incurrir quienes no acaten lo dispuesto en dichas herramientas de planificación
Ley 373	1997	Indica temas como el contenido de un programa de uso eficiente y ahorro del agua, la reducción de pérdidas, el reuso obligatorio, los medidores de consumo, consumos básicos y máximos, incentivos tarifarios, estudios hidrogeológicos, actualización de información y campañas educativas entre otros. También esta ley señala que las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje deben elaborar y adoptar proyectos y acciones enmarcados en un programa de uso eficiente y ahorro del agua.
Decreto 1594	1984	Relaciona los usos del recurso hídrico superficial, subterráneo, marinos y estuarino incluidas las aguas servidas, para diferentes usos entre ellos, consumo humano, agrícola, pecuario, industrial y preservación de flora y fauna. Por lo tanto se debe tener en cuenta lo relacionado en este decreto especialmente por la aplicación en la cuenca de aspectos como la ordenación del recurso hídrico (Artículos 22 al 28), los usos del agua y calidad (Artículos 29 al 70), el control de la contaminación y vertimientos (Artículo 71 al 161).
Decreto 1541	1978	Los artículos 4 al 27 disponen aspectos relacionados como el dominio de las aguas, de uso público y privado, el control por parte el Estado, las prohibiciones, el dominio de los cauces y riberas, solicitudes entre otros.
Decreto 1324	2007	El decreto 1324 de 2007 entre otras disposiciones señala que el tema de registro de usuarios del recurso hídrico en la cuenca tendrá como objeto realizar el inventario de las personas



**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómez (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

<b>NORMA</b>	<b>AÑO</b>	<b>PROPÓSITO</b>
		naturales y jurídicas que usan y aprovechan el recurso hídrico en las cuencas priorizadas de conformidad con el decreto 1729 de 2002.
Decreto 1575	2007	señala todo lo relacionado con el sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano
Decreto reglamentario 3600	2007	Menciona el ordenamiento del suelo rural aplicable al manejo y ordenamiento de cuencas hidrográficas e indica definiciones como la estructura ecológica principal, las categorías de protección del suelo rural, las categorías de desarrollo restringido en suelo rural, planificación rural, licencias para usos del suelo, entre otras.

Fuente: Recopilación Planeación Ecológica Ltda., 2009.





## **6. APRESTAMIENTO**

### **6.1. METODOLOGÍA PARA LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA CUENCA ABASTECEDORA DE LA CABECERA MUNICIPAL DE FÓMEQUE (QUEBRADA NEGRA)**

Para cada una de las fases del estudio correspondiente al Plan de Manejo para la Cuenca de la Quebrada Negra, se estableció el componente de participación de la ciudadanía relacionada con la cuenca; la cual se concibió como una participación activa, que superara la recepción de información y se orientara hacia el debate, la reflexión y los aportes del saber de estos actores familiarizados con la cuenca.

Los talleres concebidos para este fin en el aprestamiento, diagnóstico, prospectiva y formulación, se diseñaron desde esta perspectiva, con una metodología dinámica que facilitara el logro de los objetivos propuestos. Adicionalmente se partió del criterio de dar paso con este proceso a la corresponsabilidad de los actores de la cuenca, para incentivarlos a apropiarse de los resultados del estudio traducidos en el Plan de Manejo para la Cuenca.

Un aspecto clave para ello fue la identificación de los actores en el territorio, buscando que fuesen los interesados en el futuro de la cuenca, y que pudiesen aportar al estudio. En el transcurso de los talleres se fue decantando espontáneamente la participación, y se mantuvo un grupo que facilitó la secuencia de los talleres.

### **6.2. OBJETIVO**

Iniciar un proceso con la comunidad relacionada con la cuenca para darles a conocer el proyecto, su importancia, y comprometerlos a contribuir con el estudio, desde su conocimiento y compromiso con el territorio.

### **6.3. ACTIVIDADES PREPARATORIAS**

Con la oficina de Corpoguavio ubicada en el municipio de Fómeque, se estableció un proceso de apoyo para la realización de los talleres en el municipio. Una primera reunión permitió identificar a los actores sociales de la cuenca y a los actores institucionales en el municipio, y definir los mecanismos de convocatoria, el sitio, fecha y hora adecuada para la realización del taller.





## **6.4. TALLER APRESTAMIENTO**

### **6.4.1. Convocatoria**

Inicialmente se identificaron 27 actores, a cada uno de los cuales se les hizo llegar invitación escrita para el taller, y se ubicaron carteleras informativas sobre la fecha, sitio y hora del taller de aprestamiento en el municipio. Igualmente se transmitieron mensajes radiales informando sobre la actividad, en la emisora local; se hizo uso del espacio informativo que tiene la iglesia del municipio los días domingo luego de la celebración de la misa. El taller se convocó para el día 18 de Julio a las 10:00 a.m. en las instalaciones del salón parroquial.

### **6.4.2. Contenido del taller**

- Presentación del proyecto: Objetivo, Fases y participación de la comunidad.
- Identificación de los participantes: Nombre, rol, relación con el territorio, relación con la Cuenca
- Cartografía social: Localización de los actores en la cuenca, puntos críticos y conflictos en la cuenca
- Instituciones con presencia en la cuenca.

### **6.4.3. Desarrollo del taller**

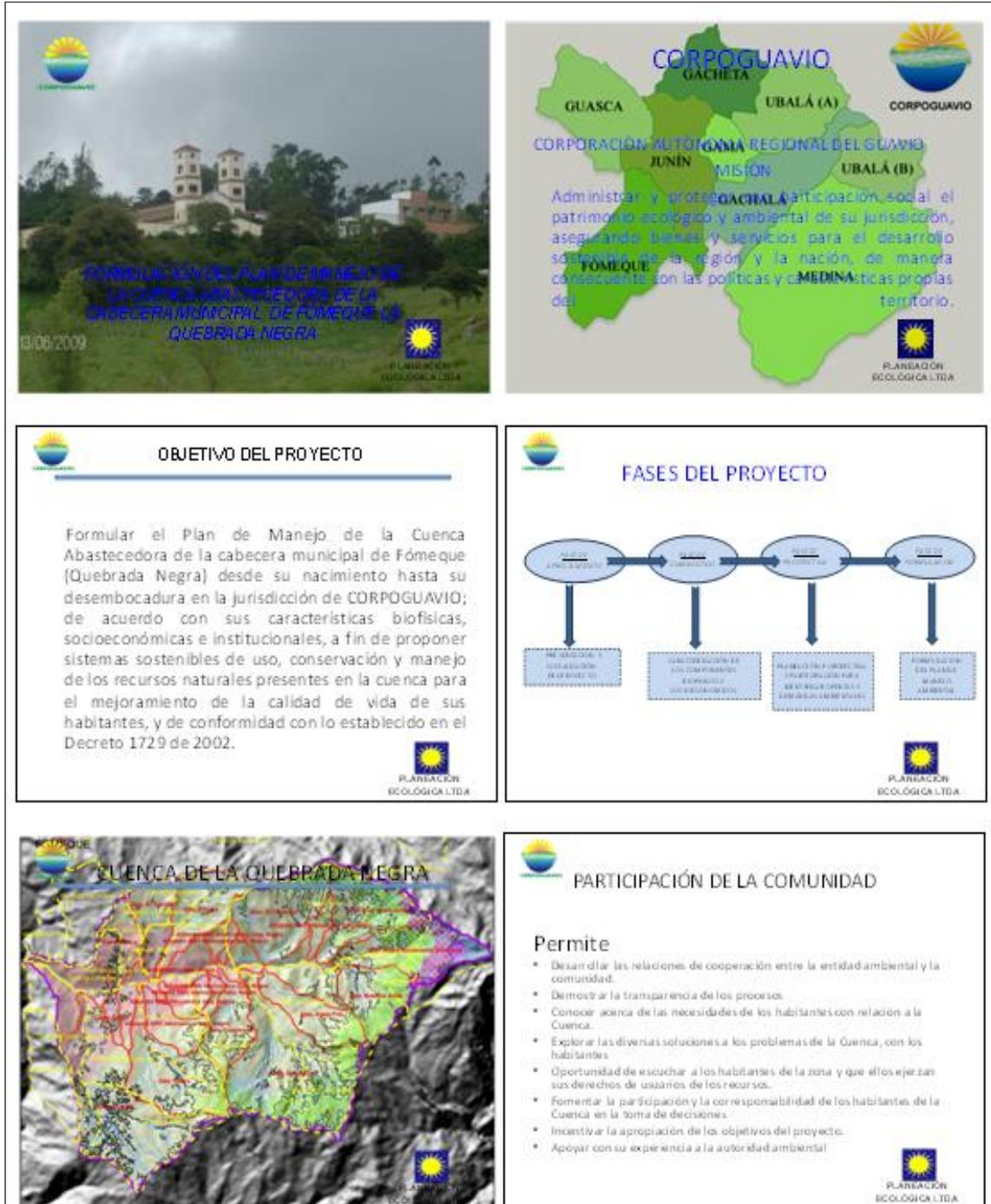
#### **6.4.3.1. Presentación del proyecto**

La actividad se inició con la ilustración a los asistentes acerca de los objetivos del taller, en este espacio se hizo referencia a la división del territorio nacional desde el punto de vista ambiental, a la autoridad representada en el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Igualmente se ilustró a los asistentes acerca de las responsabilidades de las Corporaciones Autónomas Regionales, establecidas en la Ley 99 de 1993, y a la división de las jurisdicciones ambientales en cuencas; se explicó el concepto de cuenca, ilustrándolo en el mapa de la cuenca de Quebrada Negra.

Se continuó con una presentación para ilustrar los objetivos del proyecto, su importancia y la trascendencia de la participación de la comunidad en el mismo. El contenido de la presentación se muestra en la figura 4.



Figura 4. Presentación de Apoyo Taller de Aprestamiento



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.



#### **6.4.3.2. Identificación de los participantes**

Los asistentes al taller se identificaron con su nombre y señalaron su sitio de residencia; entre ellos se encontraban residentes en la cabecera municipal que se identificaron como empleados públicos, y empleados informales. Los residentes en las veredas manifestaron desarrollar actividades agropecuarias, aún cuando señalaron que no existe agricultura extensa, sino para autoabastecimiento. Su rol en la cuenca está relacionado con el usufructo de sus recursos, suelo y agua principalmente. Su relación con el territorio está determinada por la habitabilidad del mismo desde tiempos atrás, y la correlación establecida a partir del uso de sus recursos, pero también del cuidado del territorio, con relación al cual existe una relación de dependencia y apropiación cultural.

Entre las razones por las cuales atendieron a la convocatoria, se resaltó la importancia que tiene la cuenca para la cabecera municipal y las veredas desde el punto de vista del abastecimiento de acueductos y del uso del agua de la quebrada para las actividades agropecuarias. Los presidentes de las Juntas de Acción Comunal manifestaron su compromiso en torno a la cuenca y su protección, y su disposición a trabajar en las diversas fases de construcción del plan de ordenación y manejo para la cuenca. El funcionario de la Alcaldía Municipal manifestó su complacencia por el proyecto y la oportunidad de la comunidad para participar en él.

#### **6.4.3.3. Cartografía Social**

El ejercicio de cartografía social se inició con el reconocimiento de la cuenca, y llevó a la observación por parte de los asistentes, de la necesidad de integrar al polígono de la cuenca presentado, un área correspondiente al PNN Chingaza, teniendo en cuenta que en esa parte se ubica el nacimiento y uno de los acueductos que se surte de la quebrada, como es el de Asosagua. Se les informó que se revisaría esta parte para ver la posibilidad de integrarla. Posteriormente con el equipo técnico se definió la integración de esa zona del PNN al polígono de la cuenca.

Adicionalmente, los asistentes procedieron a hacer la ubicación de población en la cuenca, y la localización de los puntos críticos en la misma (ver foto 4), solo se ubicó un punto crítico en la cuenca, en la Quebrada Negra, en la vereda Paval arriba de la bocatoma del acueducto de la cabecera municipal; en este sitio, que se ubicó en el mapa, se presentan problemas de erosión, ello al igual que la ubicación de población en la cuenca, puede observarse en la cartografía social trabajada, que se muestra en la foto 4.



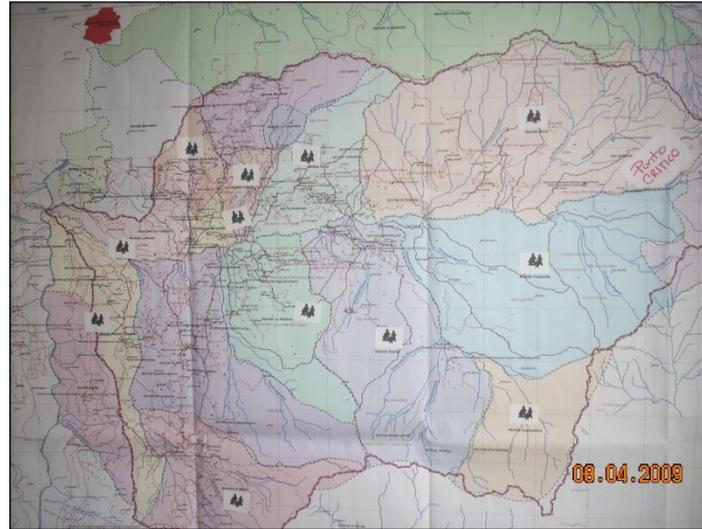


Foto 4. Ubicación de los actores en la cuenca y del punto crítico.  
Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.

#### 6.4.3.4. Conflictos en la cuenca

Los asistentes precisaron los conflictos en la cuenca, para lo cual se utilizó una matriz simple compuesta por cuatro variables: conflicto, quién o qué lo genera, como afecta, y mecanismos de solución. Los conflictos se reducen a uno solo, entre habitantes de la cuenca por el uso del agua y las captaciones, que no responden a las necesidades de todos los habitantes de la cuenca, citan expresamente el caso de la vereda San Lorenzo, en donde el acueducto solo beneficia a 20 usuarios, de las 95 familias que aproximadamente tiene la vereda. La causa de este conflicto, según los asistentes, es el hecho de no estar reglamentada la cuenca, ello tiene como consecuencia que algunos de sus habitantes no tienen acceso al líquido, traduciendo ello en una falta de equidad en el uso del recurso hídrico de la cuenca. La solución propuesta por los participantes en el taller, es que Corpoguavio agilice la reglamentación de la cuenca, teniendo en cuenta que el censo de usuarios del recurso hídrico ya se adelantó, y adicionalmente, consideran que debe complementarse la reglamentación con un proceso de educación entre los habitantes de la cuenca, para que incentive la responsabilidad y la solidaridad entre los vecinos; para que se respete la reglamentación, y el uso del recurso agua se haga de manera responsable y equitativa.

#### 6.4.3.5. Instituciones con presencia en la Cuenca

En el Municipio de Fómeque tienen presencia las siguientes instituciones: Corpoguavio, Policía Nacional, Ejército Nacional, Fiscalía, Registraduría Nacional, Juzgado Civil Municipal, Presidencia de la República a través de programas como Familias en Acción, ICBF, EAAB y la Unidad de Parques Nacionales Naturales. No obstante, a nivel de la cuenca como tal, las instituciones con presencia en ella son, la

Alcaldía Municipal, Corpoguavio, Secretaría de Salud con el Sisben y la Secretaría de Educación a través de las escuelas. Entre éstas destacan a la Secretaría de Educación, por ser la que refleja más su presencia con el servicio educativo aún cuando en las veredas solo se cubre el nivel de preescolar y primaria. No consideraron pertinente calificarlas debido a que las actividades de cada una de estas instituciones no son muy notables.

La participación de los asistentes en el desarrollo del taller fue significativa en cuanto a sus aportes, mostraron conocimiento sobre la cuenca, interés en el proceso que se inició con este taller, y deseos de contribuir en la construcción de su plan de ordenación y manejo. Los diversos momentos en el desarrollo del taller, se muestran en las fotos 5 a 8.



**Foto 5. Taller aprestamiento Fómeque, julio 18 de 2009**  
*Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.*



**Foto 6. Los asistentes en dos grupos hacen reconocimiento de cartografía.**  
*Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.*



**Foto 7. Identificación de puntos críticos en la cuenca Quebrada Negra**  
*Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.*



**Foto 8. Grupo de asistentes al taller en Fómeque**  
*Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.*



## 7. DIAGNOSTICO FISICBIOTICO Y SOCIOECONÓMICO

### 7.1. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE FÍSICO

#### 7.1.1. Geología

Constituida por rocas sedimentarias, con inclusiones de rocas ígneas y metamórficas en donde se destacan formaciones geológicas que datan desde la era Mesozoica hasta la Paleozoica.

##### 7.1.1.1. Estratigrafía

###### 7.1.1.1.1. Era Paleozoica

Esta era incluye rocas sedimentarias y metamórficas originadas dentro del periodo Devónico Carbonífero.

**Grupo Quetame (Eoq):** La litología está conformada por rocas metamórficas de edad paleozoica, producto de la transformación de rocas cambro-ordovicianas (INGEOMINAS, 1998), principalmente por pizarras, filitas de color gris violáceo con intercalaciones ocasionales de filitas verdes, cloritas y cuarcita de color gris claro. En algunos sectores se encuentran intrusiones de cuarzo blanco y clorita de origen hidrotermal.

**Formación Capas de Chingaza (Cch):** Tiene influencia en la parte suroriental del municipio de Fómez, en el flanco oriental de la Serranía de los Órganos. Esta formación se encuentra en forma discordante sobre el grupo Quetame y está compuesta por una secuencia de estratos de filita, pizarra y cuarcitas de unos 50m de espesor, le sigue una sucesión de areniscas de un espesor superior a 300 m.

###### 7.1.1.1.2. Era Mesozoica

Comprende los periodos Triásico, Jurásico y Cretáceo y las épocas desde el Noriano hasta el Coniaciano.

###### Periodo Cretácico

Las rocas de edad Cretácica presentan influencia en el área de estudio incluyendo rocas desde la época del Titoniano hasta el Coniaciano.

Estas rocas se agrupan de la base al techo en los siguientes grupos y/o formaciones:





**Grupo Caqueza (Titoniano-Hauterivianno) KIC:** Es una unidad predominante lutítica con espesor comprendidos entre 3.000 y 4.000 m. Este grupo está conformado por las formaciones Fómeque, Une y Chipaque.

**Formación Cáqueza (Kic):** Esta unidad litoestratigráfica está constituida básicamente por calizas y arenisca cuarcítica en paquetes bastante espesos, de capas que oscilan entre 1.0 y 3.0 m. y que se intercalan con niveles delgados de lutita. Su comportamiento geomecánico es básicamente mejor que el de la formación Villeta; su característica es alta dureza y gran resistencia a la erosión, lo cual da lugar a formas topográficas de altas pendientes y cuchillas muy definidas. Estas zonas han sido afectadas por eventos tectónicos que han generado numerosos fallamientos donde presenta alta fracturación, lo que da lugar a desprendimientos de grandes bloques de roca y remoción de fragmentos, los cuales a su vez, se acumulan en forma de depósitos de bloques a media ladera formando cuerpos considerados como coluviones de bloque con escasa matriz; éstos son inestables, sobre todo si se encuentran en laderas muy pendientes.

**Formación Fómeque (kif):** La Formación Fómeque está compuesta por una alternancia de conjuntos de lutitas negras y conjuntos de calizas y areniscas calcáreas que dan lugar a una morfología característica de crestas y valles, que contrasta con las unidades supra e infrayacentes constituidas por areniscas que dan lugar a una topografía abrupta.

La formación Fómeque desde el punto de vista paleontológico se caracteriza por la abundancia de fósiles en toda la sucesión, especialmente en donde las calizas están meteorizadas.

En el cañón del Río Guavio, Mayorga y Vargas (1995) midieron una columna compuesta, la parte inferior sobre la carretera San Luis de Gaceno-Santa María en el sitio de San Agustín, la parte superior a partir de la desembocadura de la Quebrada Hoya Grande en el Río Lengupá. Los autores la describen así: “la parte inferior, bancos gruesos de arcillolitas negras carbonosas, fósiles con laminación plano-paralela, algunas veces macizas, presenta bajo porcentaje de pirita y moscovita (menos del 3%), restos vegetales y bivalvos, con intercalaciones de bancos medianos de cuarzoarenitas de grano fino, ligeramente micáceas y delgados niveles fosfáticos. La parte media consiste de arcillolitas negras, con laminación ondulosa, abundantes impresiones de bivalvos y moldes internos pequeños de gasterópodos (turritelas) y bivalvos. Se presenta además pirita, azufre secundario y materia orgánica en bajos porcentajes intercaladas con cuarzoarenitas de grano fino a grueso bioturbadas y capas gruesas de calizas lumaquélicas ricas en bivalvos y gasterópodos. La parte superior está constituida por bancos gruesos de arcillolitas negras, fósiles con laminación plano-paralela a macizas, con nódulos limosos de 20 cm de largo y nódulos calcáreos, moscovita (2%), materia orgánica y pirita (menos del 5%) intercalados con capas delgadas de limolitas y cuarzo arenitas de grano fino”. (Ver tabla 4).



Tabla 4. Formaciones geológicas de la cuenca de la quebrada Negra.

FORMACIÓN	SÍMBOLO	ERA	PERÍODO
Cáqueza	Kic	Mesozoica	Cretácico
Fómeque	Kif		
Capas de Chingaza	Cch	Paleozoico	Devónico Carbonífero

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

### 7.1.1.2. Geología estructural

En el área de la cuenca se presentan algunas geoestructuras propias de la región las cuales evidencian eventos orogénicos en las rocas aflorantes de estas geoestructuras. Así se reconoce que de dichos eventos el más antiguo ocurrió posiblemente al finalizar el Paleozoico y el más reciente en el cretáceo inferior. Estos sucesos provocaron movimientos tectónicos reactivando fallas antiguas y generando otras, las cuales continúan en actividad. Como resultando se obtiene el modelamiento actual de montañas escabrosas con anticlinales, sinclinales con inclusiones menores como cuchillas, lomas, colinas y valles.

Las geoestructuras cercanas más destacadas son:

#### 7.1.1.2.1. Fallas

- **Falla de Chorrero – Salinero**

Falla de tipo inverso (Corpoguavio 1998) que afecta a las Formaciones Une y Fómeque. Por su lineamiento corren los ríos Chorreras y Salinero, siendo además la responsable de la desviación del curso que sufre el río Gachetá al este de este municipio (alrededores de la vereda San Pedro). Esta falla produce en el paisaje un fuerte lineamiento que se puede notar por las formas abruptas que marca en él, en especial en el sitio Las Salinas, donde, además de todo, se presenta una fuente salina que se explotó comercialmente hasta los años sesenta (según información de los habitantes).

- **Falla de río Negro**

Está localizada al suroeste de la zona de estudio afectando rocas de las formaciones Cáqueza y Fómeque. Por su lineamiento corre el río Negro al norte de Fómeque y al sur lo hace el río Blanco. Presenta una dirección en la zona de estudio norte - sur. Esta falla es considerada potencialmente activa (Microzonificación Sísmica de Bogotá, 1997), lo cual concuerda con lo expresado por Vergara y otros, 1995, quienes afirman que las fallas potencialmente activas se sitúan hacia la parte interna del flanco oriental de la cordillera, inversamente a lo que ocurre con las fallas consideradas activas, que se sitúan hacia la parte externa del flanco.



### 7.1.1.2.2. Sinclinales

- **Sinclinal de Junín**

Afecta a las Formaciones Une y Fômeque. La dirección de su eje al sur de Junín es noreste; sin embargo, al este del municipio es norte – sur, conservando esta tendencia hasta que la estructura es cortada por la Falla de Chorrero - Salinero. Presenta en general buzamientos medios del orden de 15 a 35 grados.

### 7.1.1.3. Sismicidad

Conjuntamente con la influencia de las placas de Nazca, la Placa Caribe y la placa Suramericana, dos bloques adicionales o microplacas han sido sugeridas para dar explicación a la complejidad tectónica del área donde convergen las placas principales: el Bloque de Panamá y el Bloque Andino. Este último se extiende desde la costa Pacífica hasta el borde Oriental de la Cordillera Oriental, donde está limitado por el Sistema de Fallas del Borde Llanero<sup>4</sup>. Dicho bloque se mueve hacia el noreste con respecto a la Placa Suramericana y presenta gran predominio en los procesos de sismicidad generados en el área de estudio.

Así, estos procesos tectónicos, generaron la configuración del actual relieve colombiano, de acuerdo con el cual puede diferenciarse entre otras, la zona de elevaciones montañosas y valles intermontanos, la cual se dispone al occidente de los Llanos Orientales y Amazonía, alcanzando gran parte de la región Andina y cubriendo el área de la cuenca de la quebrada Negra. Esta zona es de composición siálica y en ella se agrupan la mayor parte de las fallas geológicas activas, lo cual está en directa relación con la presencia de la mayor cantidad de epicentros de sismos en Colombia y en la región oriental del departamento de Cundinamarca.

#### 7.1.1.3.1. Sismicidad histórica local

Es importante señalar que la zona de influencia directa de la cuenca se localiza dentro de la zona de amenaza sísmica alta, destacando que los sismos de mayor magnitud y menor profundidad se asocian al sistema de fallas Servitá Santa María y a la falla de Guaicáramo.

Conforme a la información proporcionada por la Red Sismológica Nacional de Colombiana -RSNC<sup>5</sup> la actividad sísmica en el área de influencia de la zona de estudio es alta, es decir que presenta valores de aceleración  $A_a$  entre 0.2 y 0.3 g; se caracteriza por la ocurrencia de sismos con una magnitud ML de 1.1 a 5.7 entre 0 a 13.4 Km de profundidad (sismos superficiales) (Ver tabla 5).

<sup>4</sup> RSNC, Mapa de sismicidad de Colombia. Informe. 2000.

<sup>5</sup> INGEOMINAS, 2009.





**Tabla 5. Sismos históricos más destacados en la región de estudio, período 1993-2008.**

FECHA	*HORA (UTC)	LATITUD	LONGITUD	PROFUNDIDAD (KM)	MAGNITUD (MI)	RMS	MUNICIPIO
08/01/2003	52:04.8	4.42	-73.82	0.1	2.8	1.2	QUETAME - CUNDINAMARCA
08/08/2008	56:14.5	4.46	-73.83	0	2.2	0.8	QUETAME - CUNDINAMARCA
22/08/2008	36:04.3	4.48	-73.86	0	1.6	0.6	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
26/08/2008	39:42.7	4.49	-73.84	0	1.7	0.7	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
25/11/2008	57:48.3	4.48	-73.89	0	2.6	0.8	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
07/07/2008	39:48.3	4.43	-73.82	0	2.2	0.8	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
08/07/2008	06:35.1	4.44	-73.78	0	3.3	0.8	EL CALVARIO - META
21/07/2008	57:47.8	4.47	-73.86	0	1.8	0.7	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
09/10/2002	28:01.9	4.43	-73.79	0	1.6	1	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
01/06/2008	38:00.9	4.45	-73.78	0	2.5	0.9	SAN JUANITO - CUNDINAMARCA
01/06/2008	49:27.2	4.46	-73.86	4	2.2	0.9	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
02/06/2008	50:25.6	4.45	-73.8	0	3.9	0.8	SAN JUANITO - CUNDINAMARCA
04/06/2008	28:36.8	4.41	-73.83	4	2.6	0.8	QUETAME - CUNDINAMARCA
07/06/2008	50:08.8	4.39	-73.82	2.9	3.7	0.5	QUETAME - CUNDINAMARCA
07/06/2008	04:18.5	4.47	-73.87	0	2	0.8	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
07/06/2008	15:59.9	4.49	-73.87	0	1.6	0.8	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
07/06/2008	01:36.5	4.46	-73.87	3.9	1.8	0.8	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
07/06/2008	30:31.5	4.43	-73.83	0	2.6	0.7	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
10/06/2008	29:21.9	4.41	-73.88	0.5	2.4	0.8	QUETAME - CUNDINAMARCA
17/06/2008	24:20.6	4.48	-73.81	0	1.1	0.9	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
17/06/2008	26:51.6	4.45	-73.84	0	2.4	0.9	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
21/06/2008	04:54.9	4.49	-73.83	13.4	1.2	0.9	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
29/06/2008	10:50.6	4.49	-73.84	0	1.6	0.9	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
10/11/2007	14:18.2	4.4	-73.87	4.1	1.8	0.9	QUETAME - CUNDINAMARCA
24/05/2008	00:58.1	4.45	-73.83	0	2.9	0.8	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
24/05/2008	08:15.0	4.44	-73.83	4	4.1	0.6	FOMEQUE - CUNDINAMARCA





**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

FECHA	*HORA (UTC)	LATITUD	LONGITUD	PROFUNDIDAD (KM)	MAGNITUD (MI)	RMS	MUNICIPIO
24/05/2008	20:44.3	4.4	-73.81	0.3	5.7	0.7	QUETAME - CUNDINAMARCA
24/05/2008	23:04.1	4.42	-73.83	6.3	4.5	0.7	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
24/05/2008	27:01.9	4.39	-73.81	4	3.4	0.7	QUETAME - CUNDINAMARCA
24/05/2008	28:34.6	4.41	-73.81	4.1	2.6	0.8	QUETAME - CUNDINAMARCA
24/05/2008	34:05.1	4.39	-73.82	4	3.6	0.7	QUETAME - CUNDINAMARCA
24/05/2008	49:25.2	4.43	-73.8	4	2.3	0.6	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
24/05/2008	55:19.6	4.46	-73.8	4	2.8	0.6	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
24/05/2008	08:03.6	4.43	-73.8	4	3.4	0.7	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
24/05/2008	53:19.5	4.48	-73.81	0	1.9	0.6	SAN JUANITO - CUNDINAMARCA
25/05/2008	32:40.1	4.45	-73.81	4.1	2.3	0.5	QUETAME - CUNDINAMARCA
25/05/2008	35:16.8	4.48	-73.82	0	2.9	0.7	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
25/05/2008	25:24.7	4.49	-73.82	0	1.8	0.7	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
25/05/2008	39:53.2	4.39	-73.81	4	4.3	0.7	QUETAME - CUNDINAMARCA
25/05/2008	35:22.9	4.45	-73.8	12	2.8	0.7	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
25/05/2008	01:49.7	4.42	-73.81	11.4	2.9	0.8	QUETAME - CUNDINAMARCA
26/05/2008	09:01.2	4.44	-73.79	5.3	1.7	0.4	EL CALVARIO - META
26/05/2008	17:35.1	4.43	-73.8	11.7	2.7	0.7	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
26/05/2008	54:37.0	4.5	-73.84	4.3	1.5	0.4	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
26/05/2008	27:36.6	4.41	-73.85	4	3.5	0.6	QUETAME - CUNDINAMARCA
27/05/2008	14:42.7	4.41	-73.79	8.7	1.5	0.9	QUETAME - CUNDINAMARCA
27/05/2008	17:20.8	4.47	-73.79	9.8	1.6	0.9	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
27/05/2008	46:26.1	4.47	-73.81	7.8	2.6	0.5	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
27/05/2008	36:45.7	4.46	-73.79	7.2	2.8	0.6	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
28/05/2008	45:31.9	4.49	-73.82	0	1.7	0.7	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
28/05/2008	12:06.9	4.38	-73.83	4	4	0.7	QUETAME - CUNDINAMARCA
28/05/2008	34:25.6	4.44	-73.85	4	1.7	0.7	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
30/05/2008	01:30.0	4.42	-73.84	3.9	1.7	0.3	QUETAME - CUNDINAMARCA





FECHA	*HORA (UTC)	LATITUD	LONGITUD	PROFUNDIDAD (KM)	MAGNITUD (MI)	RMS	MUNICIPIO
05/06/2002	05:00.3	4.38	-73.84	0	1.8	1.2	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
07/09/2008	58:08.2	4.49	-73.86	0	1.8	0.7	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
27/12/2000	18:36.6	4.45	-73.8	0	3	1.1	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
06/10/2008	57:30.5	4.49	-73.86	2	1.7	0.8	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
06/07/2004	20:05.5	4.47	-73.85	0	2.2	1.3	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
25/08/2001	46:44.7	4.41	-73.81	0	2.5	0.8	FOMEQUE - CUNDINAMARCA
08/11/2006	19:07.7	4.47	-73.82	0	2.4	0.7	FOMEQUE - CUNDINAMARCA

\* Para pasar a la hora local hay que restar 5 horas a la hora UTC.  
Fuente: Red Sismológica Nacional, 2009.

### 7.1.1.3.2. Sismicidad instrumental

La distribución de los sismos en el área de influencia directa e indirecta de la cuenca de la quebrada Negra ha sido proporcionada por la Red Sismológica Nacional de Colombiana RSNC en el periodo comprendido entre el 1 de junio de 1993 y el 30 de noviembre de 2008, a través del catálogo de Sismicidad de la Red.

Los eventos sísmicos ocurridos en el área de estudio pueden relacionarse con la actividad sísmica registrada en los resultados de consulta del catálogo en un radio de 7 Km teniendo como eje el punto más central de la cuenca, el cual posee las coordenadas geográficas -73.84 W y 4.44 N, cubriendo así, el sector sur del municipio de Fómeque, el norte del municipio de Quetame y el sector noroccidental del municipio de El Calvario Meta. Los datos se refieren a un período de registro de aproximadamente 15 años en los cuales se han presentado 60 eventos considerados de importancia.

De la información recopilada se concluye que en la cuenca de la quebrada Negra y en las zonas aledañas, se han presentado entre 1993 y 2008, 60 eventos, de los cuales el 85 % han presentado una magnitud ML menor a 3.5 con magnitudes ML entre 1.1 y 3.5, mientras que el restante 15% ha presentado magnitudes ML mayores a 3.5 las cuales están entre 3.5 y 5.7 ML.

Igualmente, de 60 sismos registrados en los que se midió su profundidad, se encontró que el 100 % de la sismicidad corresponde a eventos superficiales (menores a 30 km de profundidad).



#### 7.1.1.4. Geología económica

##### 7.1.1.4.1. Hidrocarburos

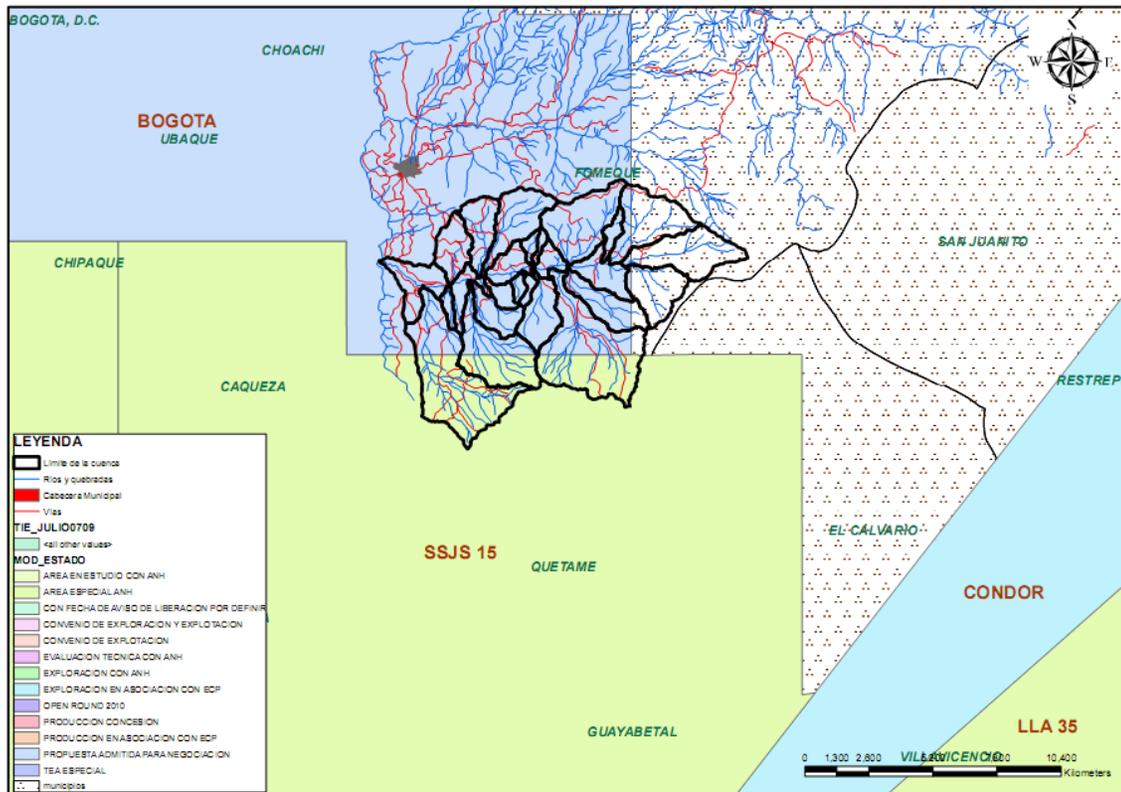
La tabla 6 presenta el área especial que presenta condiciones y características extraordinarias y el área en Evaluación Técnica sobre la cual se realizan trabajos de evaluación asignados por la Agencia Nacional de Hidrocarburos en la cuenca.

**Tabla 6. Áreas de interés de hidrocarburos localizadas en la cuenca de la quebrada Negra.**

ESTADO	Evaluación Técnica con ANH	Área Especial ANH
CONTRATO	BOGOTÁ	SSJS 15
OPERADORA	NEXEN PETROLEUM COLOMBIA LIMITED	AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS ANH
TIPO DE ÁREA	TEA (Área en Evaluación Técnica)	Área Reservada
AREA TOTAL	506.621,78 Ha	54.804,16 Ha
CUENCA SEDIMENTARIA	Cordillera Oriental	Cordillera Oriental

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009, sobre información ANH, 2009.

**Figura 5. Mapa de áreas de interés y producción de hidrocarburos en la cuenca de la quebrada Negra.**



Fuente: ANH, 2009.

Dentro del polígono del área de estudio es posible encontrar dos áreas de exploración de hidrocarburos, que cubren casi la totalidad del área de la cuenca. Según la Agencia Nacional de Hidrocarburos ANH (2009), en la zona se encuentra el contrato SSJS 15, área especial, desarrollado por la ANH, este contrato posee un tipo de área reservada que corresponde a un área total de 54.804 hectáreas localizadas en la cuenca sedimentaria de la Cordillera Oriental.

También en el área de influencia de la cuenca, se localiza el contrato Bogotá, área en evaluación técnica con la ANH, desarrollado por la operadora Nexen Petroleum Colombia Limited, este contrato posee un tipo de área denominada TEA que corresponde a una superficie total de 506.621 hectáreas localizadas en la cuenca sedimentaria de la Cordillera Oriental (Ver Figura 5).

#### 7.1.1.4.2. Minería

De acuerdo con el catastro minero nacional del INGEOMINAS<sup>6</sup>, en la cuenca de la quebrada Negra actualmente existe 1 área de solicitud minera localizada en la parte sur de la cuenca (Ver tabla 7).

**Tabla 7. Solicitudes mineras existentes en la cuenca de la quebrada Negra.**

AREA	PERIMETRO	PLACA	FECHA DE SOLICITUD	ESTADO
49997540	29999.424	ICQ-081910	26 Mar 2007	EV. TECNICA

Fuente: INGEOMINAS, 2009.

### 7.1.2. Geomorfología

#### 7.1.2.1. Ambientes morfogenéticos

##### 7.1.2.1.1. Ambiente estructural

Corresponden a este ambiente, reformas de origen estructural en las cuales se conservan y sobresalen aún los rasgos geoestructurales que les dieron origen y el principal agente modelador han sido fuerzas endógenas, que originaron procesos denudacionales que conservan las características estructurales originales. Las áreas de afloramientos rocosos, se pueden observar y seguir claramente en los planos de estratificación (crestas, espinazos, laderas estructurales y erosionables).

<sup>6</sup> Dirección electrónica: <http://tms.ingegominas.gov.co/website/rmn/viewer.htm>



#### **7.1.2.1.2. Ambiente estructural denudativo**

Dentro de este ambiente el paisaje y las geoformas se han originado por los procesos de plegamiento y denudación por acción de los agentes erosivos como el agua, el viento, la gravedad, la glaciación, los cambios de temperatura y el hombre entre otros.

Estos agentes actuaron sobre rocas menos resistentes modelando paisajes más suaves como laderas, cerros y colinas. El control estructural ha ejercido gran influencia en la acción de las corrientes de agua, que actúan como factor dominante de denudación. Las formas de drenaje que cubren son de forma subparalela guardando una estrecha relación con el fracturamiento, estratificación y orientación de las estructura geológicas.

#### **7.1.2.1.3. Ambiente depositacional**

Se asocian las acumulaciones cuaternarias originadas por procesos morfoclimáticos; se caracterizan por una topografía ondulada, suave de menor altura que las anteriores, con pendientes moderadamente inclinadas a planas que conforman paisajes como piedemontes coluviales, planicies fluvio lacustres y valles coluvio aluviales. Se presentan bajo la forma de depósitos de sedimentos, conformados por partículas de texturas desde gruesas a muy finas; el tamaño de estas partículas varía con la litología de la naturaleza de la roca original, así como la magnitud de los agentes morfodinámicos responsables de la depositación y alteración del material parental.

#### **7.1.3. Topografía y pendientes**

La pendiente es uno de los factores básicos de formación de los suelos y se considera como un elemento clave en la determinación del potencial de uso de las tierras y vulnerabilidad a procesos erosivos principalmente de carácter hídrico, por lo que su caracterización a nivel regional y local reviste singular importancia para determinar la mejor aptitud de uso y manejo de los suelos.

La caracterización de las pendientes, en combinación con el uso actual, la cobertura y las características edáficas y geomorfológicas predominantes, se orienta a una mejor ordenación del territorio que permita definir las áreas idóneas para las diferentes tipos de actividades y que conduzcan al manejo racional y sostenible de los recursos naturales.

Entre los métodos más utilizados para la caracterización de áreas regionales tales como cuencas, está el de la pendiente máxima de la celda central con respecto a los valores vecinos de la grilla, que se considera adecuado para evaluación del potencial de erosión mientras que otros métodos evalúan la pendiente media de la celdilla central con respecto a cada uno de los valores vecinos (Pendiente en el sentido del flujo descendente) que se considera adecuado en aplicaciones de tipo hidrológico, esto solo para nombrar aquellos métodos más utilizados (FELICÍSIMO, A.M., 1999; WOOD, J., 1996).



En el presente estudio el cálculo de las pendientes se realizó utilizando como base cartográfica el modelo digital de elevación de precisión de 90m sobre el cual se calculó la pendiente mediante el método de cuatro vecinos de ZEVENBERGEN Y THORNE (1987).

Mediante dicho método se obtiene una aproximación a los componentes del vector normal que define la pendiente a partir de los valores de elevación de los cuatro vecinos más próximos a la celda estudiada: a partir de las diferencias de las celdas este y oeste para la componente en X y norte y sur para la componente en Y y se calcula la pendiente y la orientación (aspecto) en dichos ejes. El valor de pendiente es asignado al punto central, aunque su elevación no se utiliza en el cálculo.

Para cada rango de grado de pendiente se tiene un símbolo y se asocia con unas características generales del relieve como se indica en la tabla 8, en la cual se presenta las pendientes generales para toda el área de estudio. También es posible identificar, tal como lo muestra la tabla 9, el rango de pendientes para cada microcuenca relacionada con el tipo de pendientes simples y complejas, el área y el porcentaje que ocupa cada rango en cada microcuenca (ver figura 6).

**Tabla 8. Pendientes generales de la cuenca de la quebrada Negra.**

MUNICIPIO	CUENCA	SIM	RANGO PENDIENTES %	PENDIENTES SIMPLES	PENDIENTES COMPLEJAS	AREA (Ha)	(%)
Fómeque	Qda. Negra	a	0 a 3	Plano	Plano	397.7	4.1
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	119.9	1.2
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	258.7	2.7
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	1835.6	19.1
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	3811.9	39.6
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	1885.7	19.6
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	1313.1	13.6
Total Qda. Negra						9622.6	100.0

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

En general, la cuenca de la quebrada Negra presenta unas pendientes en las que predomina un rango entre 25 y 50%, en donde existen unas pendientes simples ligeramente escarpadas y unas pendientes complejas fuertemente quebradas. Este tipo de pendientes suman en total un 39.6% del territorio total de la cuenca, seguidas de las pendientes entre el 50 al 75% con 19.6% del territorio y de las pendientes entre 12 a 25% que comprenden el 19.1%.

**Tabla 9. Pendientes por microcuenca de la cuenca de la quebrada Negra.**



**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómez (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

IDENTIFICADOR	MICROCUENCA	SIMB	RANGO PENDIENTES (%)	PENDIENTES SIMPLES	PENDIENTES COMPLEJAS	AREA (Ha)	(%)
1	Intercuenca Qda. Negra	a	0 a 3	Plano	Plano	40.5	3.7
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	9.3	0.9
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	16.3	1.5
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	147.0	13.6
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	401.1	37.2
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	259.7	24.1
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	205.7	19.1
Total Intercuenca Qda. Negra						1079.6	100.0
2	Qda. El Hato	a	0 a 3	Plano	Plano	64.3	5.1
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	20.0	1.6
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	52.8	4.2
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	401.3	32.1
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	495.2	39.7
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	145.7	11.7
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	68.9	5.5
Total Qda. El Hato						1248.1	100.0
3	Caño Cabra	a	0 a 3	Plano	Plano	2.5	4.1
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	0.8	1.3
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	2.1	3.4
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	14.6	23.8
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	29.2	47.7
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	8.4	13.8
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	3.7	6.0
Total Caño Cabra						61.2	100.0
4	Caño Limones	a	0 a 3	Plano	Plano	19.1	6.6
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	3.9	1.4
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	15.4	5.4
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	75.9	26.4
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	126.5	44.1
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	38.8	13.5
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	7.7	2.7
Total Caño Limones						287.2	100.0
5	Qda. Cabra	a	0 a 3	Plano	Plano	39.8	5.8
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	10.7	1.6
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	25.6	3.7
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	187.8	27.3
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	286.5	41.7





**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

IDENTIFICADOR	MICROCUECA	SIMB	RANGO PENDIENTES (%)	PENDIENTES SIMPLES	PENDIENTES COMPLEJAS	AREA (Ha)	(%)
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	87.6	12.7
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	49.7	7.2
Total Qda. Cabra						687.6	100.0
6	Afluente NN7 Intercuenca Qda. Negra	a	0 a 3	Plano	Plano	6.3	2.7
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	3.1	1.3
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	5.0	2.1
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	50.7	21.5
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	93.5	39.6
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	40.3	17.1
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	37.1	15.7
Total Afluente NN7 Intercuenca Qda. Negra						236.0	100.0
7	Qda. El Tablón	a	0 a 3	Plano	Plano	17.7	3.8
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	7.1	1.5
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	14.8	3.2
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	122.6	26.3
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	203.5	43.7
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	70.2	15.1
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	29.8	6.4
Total Qda. El Tablón						465.7	100.0
8	Qda. Cúcuta	a	0 a 3	Plano	Plano	11.3	3.9
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	4.3	1.5
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	9.6	3.3
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	63.5	22.0
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	119.9	41.6
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	53.2	18.4
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	26.7	9.3
Total Qda. Cúcuta						288.5	100.0
9	Afluente NN6 Intercuenca Qda. Negra	a	0 a 3	Plano	Plano	4.5	4.8
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	1.0	1.1
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	5.7	6.1
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	18.7	19.8
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	26.7	28.3
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	19.7	20.9
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	17.9	19.0
Total Afluente NN6 Intercuenca Qda. Negra						94.2	100.0
10	Afluente NN5 Intercuenca Qda. Negra	a	0 a 3	Plano	Plano	0.8	1.5
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	0.3	0.6
		c	7 a 12	Moderadamente	Ondulado a ligeramente	0.3	0.7





**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

IDENTIFICADOR	MICROCUECA	SIMB	RANGO PENDIENTES (%)	PENDIENTES SIMPLES	PENDIENTES COMPLEJAS	AREA (Ha)	(%)
				inclinado	quebrado		
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	3.9	7.6
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	14.2	27.8
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	15.7	30.9
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	15.8	31.0
Total Afluyente NN5 Intercuenca Qda. Negra						50.9	100.0
11	Afluyente NN4 Intercuenca Qda. Negra	a	0 a 3	Plano	Plano	1.2	2.4
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	0.4	0.9
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	0.6	1.2
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	7.8	15.8
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	24.4	49.5
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	10.1	20.6
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	4.8	9.7
Total Afluyente NN4 Intercuenca Qda. Negra						49.2	100.0
12	Afluyente NN1 Intercuenca Qda. Negra	a	0 a 3	Plano	Plano	0.5	0.9
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	0.2	0.4
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	0.3	0.5
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	4.2	7.4
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	18.6	33.4
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	17.3	30.9
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	14.7	26.4
Total Afluyente NN1 Intercuenca Qda. Negra						55.8	100.0
13	Qda. Guanesito	a	0 a 3	Plano	Plano	11.0	3.2
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	3.5	1.0
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	6.1	1.8
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	64.1	18.8
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	129.5	38.1
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	72.9	21.4
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	53.1	15.6
Total Qda. Guanesito						340.1	100.0
14	Afluyente NN2 intercuenca Qda. Negra	a	0 a 3	Plano	Plano	0.2	0.6
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	0.1	0.2
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	0.1	0.3
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	1.3	3.4
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	17.0	43.5
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	13.9	35.5
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	6.5	16.6





**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fômeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

IDENTIFICADOR	MICROCUECA	SIMB	RANGO PENDIENTES (%)	PENDIENTES SIMPLES	PENDIENTES COMPLEJAS	AREA (Ha)	(%)
Total Afluente NN2 intercuenca Qda. Negra						39.1	100.0
15	Qda. Barandillas	a	0 a 3	Plano	Plano	50.8	4.0
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	17.2	1.4
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	30.5	2.4
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	247.8	19.5
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	557.5	43.8
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	232.2	18.2
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	137.6	10.8
Total Qda. Barandillas						1273.5	100.0
16	Qda. Los Reyes	a	0 a 3	Plano	Plano	5.0	2.2
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	2.3	1.0
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	4.8	2.1
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	34.5	15.3
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	100.8	44.5
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	50.7	22.4
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	28.2	12.4
Total Qda. Los Reyes						226.4	100.0
17	Qda. El Chuscal	a	0 a 3	Plano	Plano	16.3	3.9
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	4.1	1.0
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	9.2	2.2
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	65.9	15.9
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	184.4	44.5
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	85.1	20.5
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	49.6	12.0
Total Qda. El Chuscal						414.6	100.0
18	Qda. Agua Fría	a	0 a 3	Plano	Plano	18.7	5.0
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	10.2	2.7
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	15.5	4.2
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	84.3	22.7
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	144.4	38.8
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	55.1	14.8
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	43.6	11.7
Total Qda. Agua Fría						371.8	100.0
19	Afluente NN3 Intercuenca Qda Negra	a	0 a 3	Plano	Plano	7.2	8.1
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	1.6	1.8
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	6.6	7.5
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	21.5	24.3





**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fômeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

IDENTIFICADOR	MICROCUECA	SIMB	RANGO PENDIENTES (%)	PENDIENTES SIMPLES	PENDIENTES COMPLEJAS	AREA (Ha)	(%)
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	36.0	40.6
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	11.7	13.2
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	4.1	4.6
Total Afluente NN3 Intercuenca Qda Negra						88.6	100.0
20	Qda. San Francisco	a	0 a 3	Plano	Plano	12.7	2.2
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	3.3	0.6
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	6.1	1.1
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	42.1	7.3
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	200.2	34.9
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	155.2	27.1
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	153.4	26.8
Total Qda. San Francisco						572.9	100.0
21	Qda. Buenos Aires	a	0 a 3	Plano	Plano	9.7	2.4
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	3.2	0.8
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	6.4	1.6
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	55.3	13.5
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	175.3	42.9
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	99.5	24.3
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	59.5	14.6
Total Qda. Buenos Aires						408.9	100.0
22	Qda- Negra Nacimiento Zona Alta	a	0 a 3	Plano	Plano	7.2	1.2
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	3.3	0.6
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	4.9	0.8
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	29.5	5.0
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	163.2	27.4
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	190.1	31.9
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	197.0	33.1
Total Qda- Negra Nacimiento Zona Alta						595.4	100.0
23	Qda. El Salitre (fuera de la cuenca pero aporta al acueducto de Fômeque)	a	0 a 3	Plano	Plano	50.7	7.4
		b	3 a 7	Ligeramente inclinado	Ligeramente ondulado	10.0	1.4
		c	7 a 12	Moderadamente inclinado	Ondulado a ligeramente quebrado	19.9	2.9
		d	12 a 25	Fuertemente inclinado	Fuertemente ondulado o quebrado	91.5	13.3
		e	25 a 50	Ligeramente escarpado	Fuertemente quebrado	264.4	38.5
		f	50 a 75	Moderadamente escarpado	Escarpado	152.6	22.2
		g	Mayor a 75	Fuertemente escarpado	Muy escarpado	98.3	14.3
Total Qda. El Salitre (fuera de la cuenca)						687.3	100.0

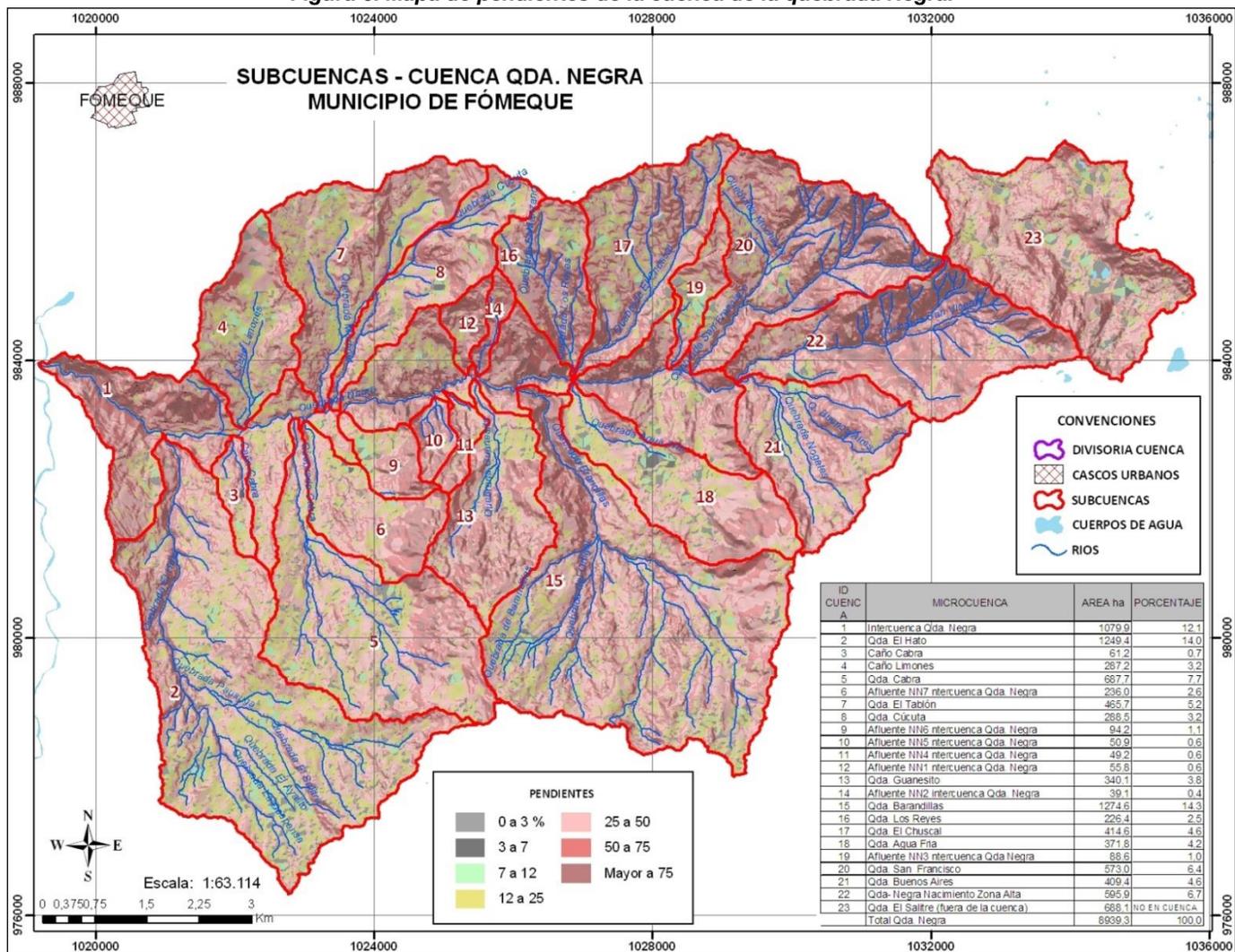
Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.





Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.

Figura 6. Mapa de pendientes de la cuenca de la quebrada Negra.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.



#### 7.1.4. Climatología

Para el estudio del componente climático de la cuenca de la quebrada Negra ubicada en el municipio de Fómeque, fue básico el uso de la información proporcionada por el IDEAM, referente a la estación meteorológica, ubicadas en cercanías de la cuenca y por el municipio de Fómeque a través del Esquema de Ordenamiento Territorial; esto para determinar el comportamiento de los elementos climáticos que componen el sistema meteorológico del área de estudio tanto en la parte alta como en la parte baja de la cuenca.

De esta forma, se utilizó la información de una estación pluviométrica (Fómeque) y de la información suministrada por el POT municipal, fuentes que poseen datos aproximados y actuales debido a la cantidad y período de registro de la información. Debe tenerse en cuenta que existen pocas estaciones meteorológicas dentro y fuera del área de estudio.

El clima de la cuenca de la quebrada Negra, relacionado con el clima de la cuenca del río Negro, se encuentra al abrigo de los vientos Alisios, por lo cual se presentan vientos secos que determinan lluvias escasas en la zona debido a la descarga de lluvias en la cuenca del río Chingaza debido al fenómeno de Fohen. Dichas lluvias oscilan entre 919 mm y 2000 mm anuales. La temperatura oscila entre 6 y 12°C en la parte alta fría y húmeda y entre 12 y 18°C en la parte baja, de clima medio y seco<sup>7</sup>.

La cuenca cuenta con buenas condiciones de luminosidad, donde se ha estimado que es de unas 7 horas diarias en las épocas secas y de 5 horas por día en las épocas lluviosas, variando en la misma forma que la precipitación<sup>8</sup>.

A continuación se presenta un análisis de la información de precipitación para la estación Fómeque; las demás variables climáticas se relacionan con los datos relacionados en el EOT de Fómeque debido a la falta de estaciones climatológicas cerca del área de estudio.

##### 7.1.4.1. Precipitación

###### 7.1.4.1.1. Distribución temporal

- **Precipitación total mensual**

La precipitación total mensual del área de estudio indica que en la cuenca predomina un régimen de lluvias de tipo monomodal con una temporada de lluvias de mayo a octubre, debido a la influencia del comportamiento del clima en la región de la Orinoquía; y una temporada seca de noviembre a abril (Ver figura 7).

<sup>7</sup> Municipio de Fómeque. 2000. Esquema de Ordenamiento Territorial - EOT.

<sup>8</sup> *Ibíd.*



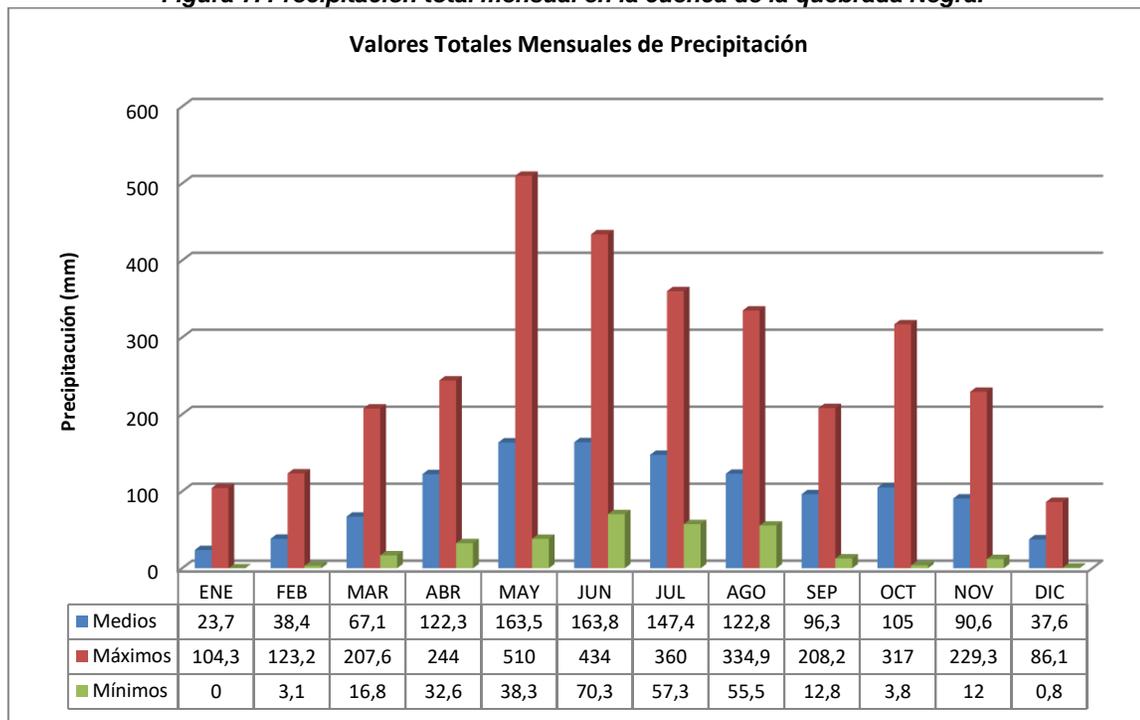
El período de mayor precipitación en el área de estudio se refiere al mes de junio con 163.8 mm en la Estación Fómeque; mientras que el período de menor precipitación en la cuenca corresponde al mes de diciembre con 37.6 mm en la Estación Fómeque (Ver tabla 10).

**Tabla 10. Precipitación total mensual en la cuenca de la quebrada Negra.**

Estación	Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Período
Fómeque	Medios	23.7	38.4	67.1	122.3	163.5	163.8	147.4	122.8	96.3	105	90.6	37.6	1984-2009
Código	Máximos	104.3	123.2	207.6	244	510	434	360	334.9	208.2	317	229.3	86.1	
3502029	Mínimos	0	3.1	16.8	32.6	38.3	70.3	57.3	55.5	12.8	3.8	12	0.8	

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., sobre IDEAM, 2009.

**Figura 7. Precipitación total mensual en la cuenca de la quebrada Negra.**



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., sobre IDEAM, 2009.

- **Precipitación máxima mensual en 24 horas**

En la figura 8 se observa que los meses con los mayores valores de precipitación máxima en 24 horas en la cuenca son abril (con 22.5 mm) y mayo (con 22.0 mm) de acuerdo a la información suministrada por la estación Fómeque.

**Tabla 11. Precipitación máxima mensual en 24 horas en la cuenca de la quebrada Negra.**

Estación	Meses	EN E	FE B	MA R	AB R	MA Y	JU N	JUL	AG O	SE P	OC T	NO V	DIC	Período
Estación Fômeque	Medios	8.5	11.5	16.9	22.5	22	19.7	17.9	18.6	15.8	19.7	17.5	13.5	1984-2009
Código 3502029	Máximos	40.8	40	60	50	43.8	45	45	50	40	45	37	35	
	Mínimos	0	1	3.6	4.8	6.1	8.1	3.9	4.2	2	0.9	2.8	0.4	

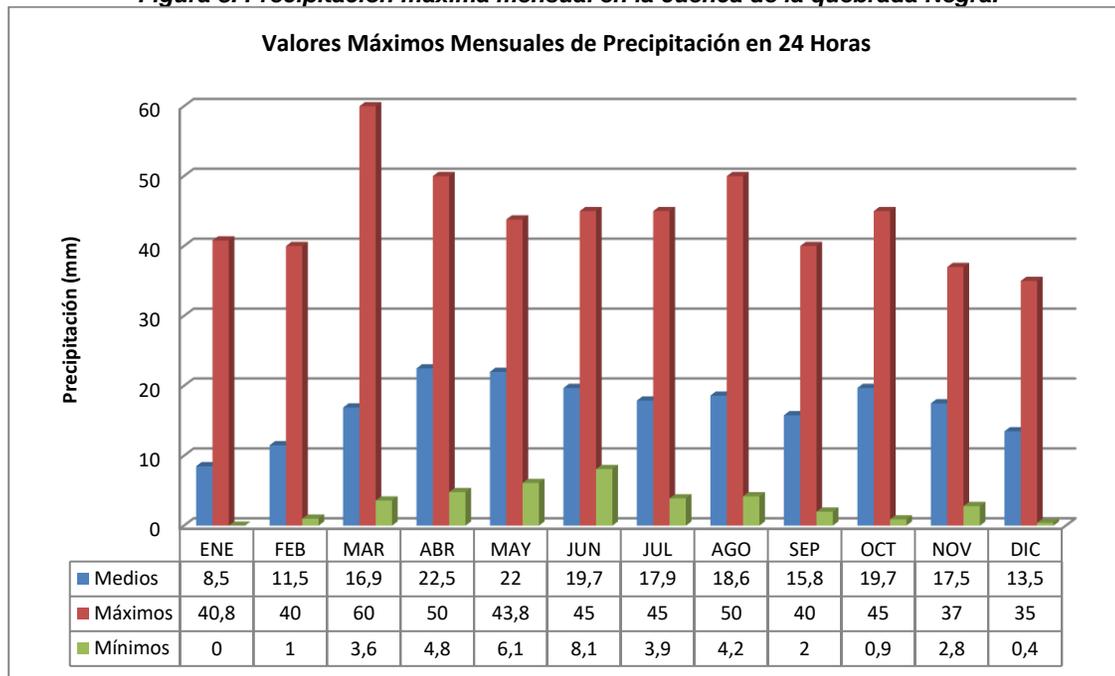
Fuente: Planeación Ecológica Ltda., sobre IDEAM, 2009.

La distribución temporal de precipitación máxima en 24 horas en el área de estudio para las estación de Fômeque, presenta en promedio un rango entre 8.5 mm y 22.5 mm (Ver tabla 11); así mismo a nivel multianual esta variable toma un valor de 17 mm.

Dentro de los máximos valores de precipitación máxima en 24 horas es destacable la precipitación ocurrida en el mes de marzo de 1989 en la cual se presentó la mayor precipitación con un registro de 60 mm en la Estación Fômeque; por el contrario en el mes de diciembre de 1985 se presentó el valor de precipitación en 24 horas más bajo con 0.4 mm en la misma estación.

Teniendo en cuenta que los máximos de precipitación en 24 horas son un buen indicativo del potencial erosivo de las lluvias, los meses de abril, mayo y junio son los de mayor probabilidad de ocurrencia de procesos erosivos en la cuenca según la estación estudiada (Ver figura 8).

**Figura 8. Precipitación máxima mensual en la cuenca de la quebrada Negra.**



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., sobre IDEAM, 2009.

- **Número de días mensuales de precipitación**

Para la estación Fómeque se muestra que mayo, junio, julio y agosto son los meses que en promedio presentan el mayor número de días con precipitación (17 días) mientras que enero y febrero son los meses con menor número de días con precipitación (6 días) en promedio. Durante 22 años de registro, junio de 2007 es el mes que posee mayor número de días con precipitación (25 días). Los registros determinan un promedio de 146 días con lluvias que corresponden al 40 % del total de días que conforman un año (ver tabla 12 y figura 9).

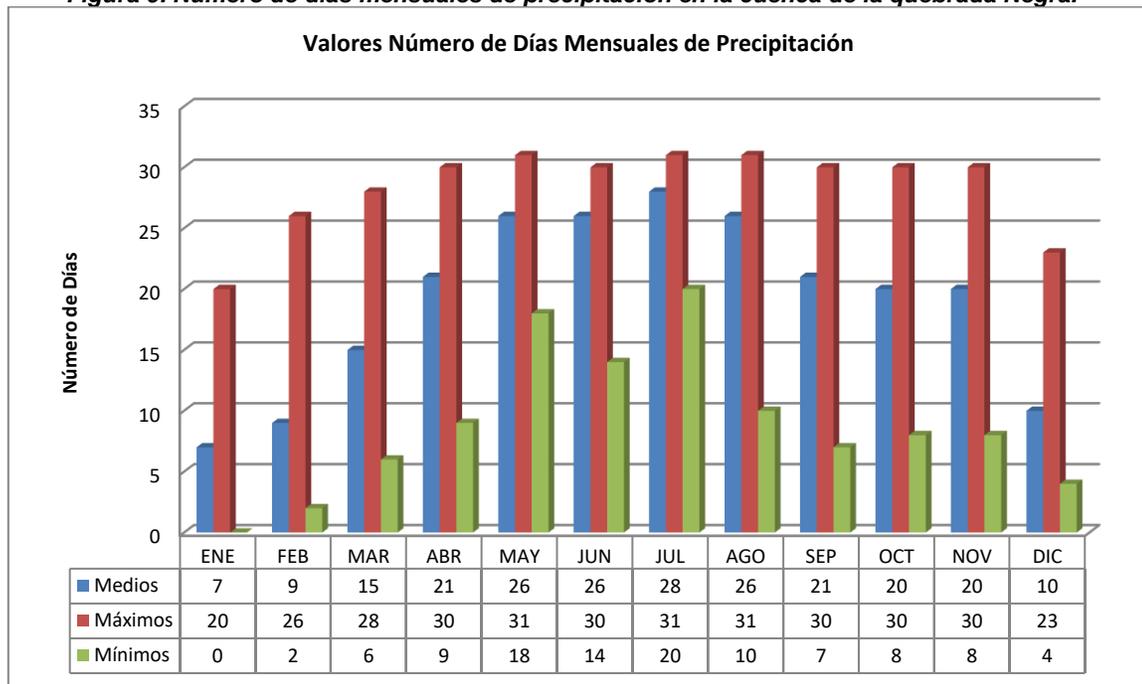
Por otra parte, para la estación Fómeque se muestra que julio es el mes que en promedio presenta el mayor número de días con precipitación (22 días) mientras que enero es el mes con menor número de días con precipitación (8 días) en promedio. Durante 35 años de registro, marzo de 2009 es el mes que posee mayor número de días con precipitación (30 días). Los registros determinan un promedio de 182 días con lluvias que corresponden al 49.86 % del total de días que conforman un año.

**Tabla 12. Número de días mensuales de precipitación en la cuenca de la quebrada Negra.**

Estación	Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Período
Estación Fómeque	Medios	7	9	15	21	26	26	28	26	21	20	20	10	1984-2009
Código	Máximos	20	26	28	30	31	30	31	31	30	30	30	23	
3502029	Mínimos	0	2	6	9	18	14	20	10	7	8	8	4	

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., sobre IDEAM, 2009.

**Figura 9. Número de días mensuales de precipitación en la cuenca de la quebrada Negra.**



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., sobre IDEAM, 2009.

Finalmente en la estación Potreritos se muestra que julio es el mes que en promedio presenta el mayor número de días con precipitación (26, 26, 28 y 26 días respectivamente) mientras que enero es el mes con menor número de días con precipitación (7 días) en promedio. Durante 26 años de registro, agosto de 2005, julio de 2004 y mayo de 2004 son algunos de los meses que poseen mayor número de días con precipitación (31 días). Los registros determinan un promedio multianual de 230 días con lluvias que corresponden al 63 % del total de días que conforman un año.

#### 7.1.4.1.2. Distribución espacial

La distribución espacial de la precipitación en el área de la cuenca de la quebrada Negra identifica un comportamiento irregular el cual se evidencia en el mapa de isoyetas trazadas (Ver figura 10) para la cuenca, elaborado por Corpoguavio y adaptado por la consultoría para el presente estudio.

Las isoyetas muestran una mínima precipitación en la parte baja de la cuenca de aproximadamente 1600 mm/año en cercanías de la desembocadura de la quebrada Negra al río Negro. Mientras que la precipitación máxima en la parte alta de la cuenca destaca un valor mayor a 2000 mm/año que se presenta en las partes más altas en cercanías al PNN El Chingaza y el Alto San Vicente. Así, esta variación de lluvias ascendente va desde la parte baja de la cuenca hasta la parte alta, en donde las isoyetas se disponen en dirección noroccidente – suroriente conforme a las formas del relieve montañoso.

Figura 10. Mapa de isoyetas de la cuenca de la quebrada Negra.



Fuente: Corpoguavio - Planeación Ecológica Ltda, 2009.

### 7.1.4.2. Zonificación Climática

La zonificación climática de la cuenca de la quebrada Negra se encuentra establecida de acuerdo a la clasificación climática utilizada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi en la cual se considera el parámetro de precipitación confrontado con la evapotranspiración con ajustes realizados por la Corporación Autónoma Regional del Guavio<sup>9</sup>. De esta forma, es posible establecer que en la parte alta de la cuenca el clima es de Muy Frío y muy Húmedo (mf-MH) a Frío Húmedo (f-H) distribuido en las microcuencas de la quebrada Negra nacimiento zona alta, quebrada Buenos Aires, quebrada San Francisco, quebrada nn3 de la quebrada Negra, quebrada Agua Fría, quebrada Branditas, quebrada Guanesito y parcialmente en las microcuencas de la quebrada Cúcuta, quebrada nn1 afluente de la quebrada Negra, quebrada nn2 afluente de la quebrada Negra, Intercuenca de la quebrada Negra, quebrada nn4 afluente de la quebrada Negra, quebrada nn5 afluente de la quebrada Negra, quebrada nn7 afluente de la quebrada Negra, quebrada Cabra y quebrada El Hato.

Figura 11. Zonificación – clasificación climática de la cuenca de la quebrada Negra.



Fuente: Corpoguavio - Planeación Ecológica Ltda, 2009.

<sup>9</sup> Corpoguavio, 2006.



En la parte baja de la cuenca el clima predominante es el Medio Seco (m-S) el cual se distribuye en las microcuencas del Caño Limón, del caño Cabra, quebrada Tablón, quebrada nn6 afluente de la quebrada Negra y parcialmente en las microcuencas de la quebrada Cúcuta, quebrada nn1 afluente de la quebrada Negra, quebrada nn2 afluente de la quebrada Negra, Intercuenca de la quebrada Negra, quebrada nn4 afluente de la quebrada Negra, quebrada nn5 afluente de la quebrada Negra, quebrada nn7 afluente de la quebrada Negra, quebrada Cabra y quebrada El Hato (Ver figura 11).

## **7.1.5. Hidrografía**

### **7.1.5.1. Descripción de la Red Hidrográfica**

La cuenca de la quebrada Negra tiene un área de 8.936,53 Ha aproximadamente y se encuentra conformada por veintidós microcuencas que cubren dicha extensión. La cuenca de la quebrada Negra corresponde a una cuenca de quinto orden que forma parte de la cuenca del río Negro, la cual pertenece a la cuenca del río Guatiquía, que a su vez forma parte de la cuenca del río Humea, que drena a la gran cuenca del río Meta.

La cuenca de la quebrada Negra presenta una división en tres secciones. En primer lugar, se encuentra la parte alta establecida por las microcuencas de las quebradas Negra Nacimiento Zona Alta, El Chuscal, San Francisco, Afluente NN 3 de la quebrada Negra, Buenos Aires, Agua Fría y la parte alta de la intercuenca de la quebrada Negra. Seguidamente se encuentra la sección media, la cual está determinada por las microcuencas de las quebradas Cúcuta, El Tablón, Barandillas, Cabra, Intercuenca Qda. Negra, Afluente NN7 intercuenca Qda. Negra, Afluente NN1 intercuenca Qda. Negra, Afluente NN5 intercuenca Qda. Negra, Afluente NN4 intercuenca Qda. Negra, Guanesito, Afluente NN6 intercuenca Qda. Negra y Afluente NN2 intercuenca Qda. Negra; y finalmente es posible encontrar la sección baja establecida por la microcuencas de las quebradas Caño Limones, Caño Cabra y El Hato.

El sistema de drenaje presenta un patrón dendrítico el cual indica una condición de homogeneidad del área drenada. Se forma normalmente en materiales y formaciones con características como granulación fina, material homogéneo, permeabilidad relativamente baja, topografía horizontal y con pendiente muy leve, roca dura y homogénea, con resistencia uniforme a la erosión y el drenaje corre en todas las direcciones.

La red hidrográfica se encuentra conformada por un conjunto de microcuencas que han dividido la cuenca en veintidós unidades que han sido priorizadas de acuerdo a las necesidades de protección y conservación de su recurso hídrico para consumo doméstico (Ver tabla 13 y figura 12). Dichas unidades presentan extensiones variables entre sí, dependiendo de factores físicos como la pendiente, el suelo, el clima y la fisiografía.



Debe mencionarse que en la tabla 13 es posible observar una microcuenca más, la cual corresponde a la microcuenca de la quebrada El Salitre (perteneciente a la cuenca del río Negro), la cual fue adicionada al área de estudio ya que esta zona posee una captación que hace parte el acueducto del municipio de Fómeque.

Por tal razón es posible encontrar áreas de microcuenca de más de 1000 Ha, las cuales corresponden a las microcuencas de las quebradas Barandillas, Intercuenca quebrada Negra y El Hato, contrastando con la existencia en la cuenca de microcuencas con extensiones de menos de 700 Ha las cuales se ubican en el resto del área de estudio, permitiendo, gracias a las pendientes y la geomorfología, establecer unidades hidrográficas de menor extensión.

A continuación se presenta la relación de microcuencas y sus correspondientes áreas establecidas para el área de estudio.

**Tabla 13. Listado de microcuencas de la cuenca de la quebrada Negra.**

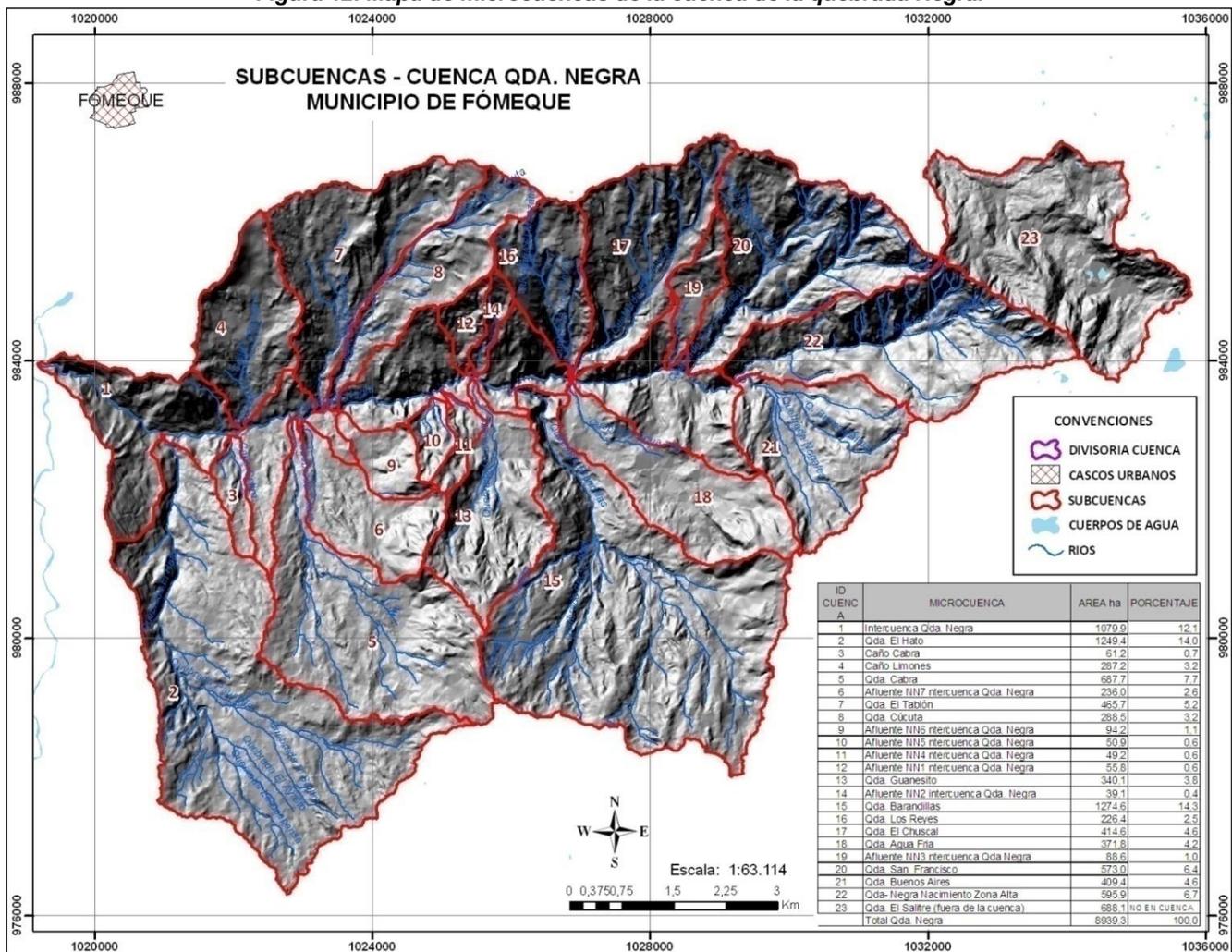
MICROCUENCA	AREA (Ha)	PORCENTAJE (%)
Intercuenca Qda. Negra	1079.9	12.1
Qda. El Hato	1249.4	14.0
Caño Cabra	61.2	0.7
Caño Limones	287.2	3.2
Qda. Cabra	687.7	7.7
Afluente NN7 Intercuenca Qda. Negra	236.0	2.6
Qda. El Tablón	465.7	5.2
Qda. Cúcuta	288.5	3.2
Afluente NN6 Intercuenca Qda. Negra	94.2	1.1
Afluente NN5 intercuenca Qda. Negra	50.9	0.6
Afluente NN4 Intercuenca Qda. Negra	49.2	0.6
Afluente NN1 Intercuenca Qda. Negra	55.8	0.6
Qda. Guanesito	340.1	3.8
Afluente NN2 intercuenca Qda. Negra	39.1	0.4
Qda. Barandillas	1274.6	14.3
Qda. Los Reyes	226.4	2.5
Qda. El Chuscal	414.6	4.6
Qda. Agua Fría	371.8	4.2
Afluente NN3 Intercuenca Qda Negra	88.6	1.0
Qda. San Francisco	573.0	6.4
Qda. Buenos Aires	409.4	4.6
Qda- Negra Nacimiento Zona Alta	595.9	6.7
<b>Qda. El Salitre (fuera de la cuenca)</b>	<b>688.1</b>	<b>NO EN CUENCA</b>
<b>Total Qda. Negra</b>	<b>8939.3</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.



Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.

Figura 12. Mapa de microcuencas de la cuenca de la quebrada Negra.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.





## **7.1.5.2. Morfometría**

Las variables morfométricas tienen gran influencia en el carácter hidrológico de la cuenca y son de gran relevancia en la caracterización física del área de estudio; por tal razón en seguida se presenta una breve descripción de cada uno de los parámetros utilizados en el análisis morfométrico y los resultados del cálculo de cada parámetro.

De esta manera, se resaltan los parámetros morfométricos establecidos tanto para la cuenca de la quebrada Negra como para cada una de sus microcuencas.

### **7.1.5.2.1. Descripción de parámetros morfométricos**

En relación a la diferentes microcuencas se establecieron los principales indicadores morfométricos y su relación con el carácter hidrológico, tanto de tipo cualitativo como cuantitativo que influyen el carácter hidrológico de la cuenca. A continuación se presenta la metodología utilizada para el cálculo de los parámetros morfométricos que se establecieron para la cuenca y sus correspondientes microcuencas y que incluyen:

#### **Área de la cuenca y microcuencas**

El área de drenaje se define como el área planimétrica sobre una proyección horizontal, incluida dentro de su divisoria de aguas y expresada generalmente en hectáreas (Ha).

#### **Perímetro**

Es la longitud del contorno de la cuenca o microcuenca sobre un plano horizontal, que recorre la divisoria de aguas. Se expresa generalmente en Km lineales.

#### **Cota mayor**

Corresponde a la mayor altura a la cual se encuentra la divisoria de aguas, expresada en metros sobre el nivel del mar. La altura se determinó con base en las curvas a nivel escala 1:25000 y la cota máxima se obtuvo a partir del modelo digital de elevación elaborado con base en éstas.

#### **Cota menor**

Se refiere a la cota, expresada en metros sobre el nivel del mar, sobre la cual se entregan las aguas del cauce principal de la microcuenca a un cauce de orden superior. La cota menor se obtuvo con base en el modelo digital de elevación en el punto de intersección del segmento de drenaje del cauce principal con el límite inferior de la microcuenca.





### **Gradiente altitudinal**

Corresponde a la diferencia de altitud entre la cota máxima o mayor y la cota mínima o menor dentro de la cuenca.

### **Pendiente media de la cuenca**

La pendiente media medida en porcentaje está definida como la variación promedio en altura de la cuenca por cada 100 m de longitud.

Este parámetro es de gran importancia e influye directamente en el tiempo de concentración de las aguas de escorrentía. El método para su determinación consiste en el valor promedio de la pendiente calculada a partir del modelo digital de elevación mediante el método de Horn<sup>10</sup>.

### **Longitud de los drenajes**

Se define como el recorrido total de todos los cauces dentro de la cuenca, desde su nacimiento hasta su desembocadura, la cual se expresa en metros.

### **Densidad de drenaje**

Este índice permite caracterizar la complejidad y desarrollo del sistema de drenaje de la cuenca. En general, una mayor densidad de drenajes sugiere mayor estructuración de la red fluvial, o bien que existe mayor potencial de erosión.

La densidad de drenaje se calcula dividiendo la longitud total de las corrientes (metros) de la cuenca por el área total que las contiene (hectáreas). Se puede decir que cuanto mayor sea la densidad de drenaje, más rápida será la respuesta de evacuación de las aguas de escorrentía.

### **Longitud del cauce principal**

Se define como el recorrido total del cauce principal, desde su nacimiento hasta su desembocadura, la cual se expresa en kilómetros. Su valor indica que a mayor longitud, mayor tiempo de concentración de las aguas y por tanto en caso de una crecida existe mayor atenuación del tiempo de concentración.

La longitud de los drenajes principales se clasifica de manera subjetiva en clases de acuerdo con el rango utilizado por el Instituto Nacional de Ecología de México<sup>11</sup> (ver tabla 14).

---

<sup>10</sup> Kevin H. Jones. 1998. A comparison of algorithms used to compute hill slope as a property of the DEM. *Computers & Geosciences* Vol. 24, No. 4, pp. 315-323. Elsevier Science Ltd.

<sup>11</sup> Análisis morfométrico de cuencas: caso de estudio del parque nacional pico de Tancítaro. Instituto Nacional de Ecología de México. Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas. México. P 9. 2004.





**Tabla 14. Clasificación de longitud de drenajes**

RANGOS DE LONGITUD	CLASES DE LONGITUD DEL CAUCE
Menos de 11 km	Corto
11-15 km	Mediano
Mayor de 15 km	Largo

Fuente: Instituto Nacional de Ecología de México, 2004.

### Pendiente cauce principal

En su formulación general se da como la diferencia de cotas de altitud del cauce relacionada con la longitud del mismo. Se expresa como la variación de altitud en metros dividido por la longitud del cauce expresada metros. Si dicho valor se multiplica por 100 indica la pendiente promedio (porcentaje) del cauce principal.

### Altura media de la cuenca

La variación altitudinal de una cuenca hidrográfica incide directamente sobre su distribución térmica, zonas climatológicas y ecológicas y por lo tanto en la existencia de microclimas y hábitats dependiendo de las condiciones locales.

Se estima como el valor promedio de altura estimado a partir del modelo digital de elevación.

### Forma de la cuenca

La forma de la cuenca incide sobre el régimen hidrológico. El hidrograma resultante de una lluvia es distinto en una cuenca larga y estrecha que en una amplia y bien ramificada. Para este caso se utilizó el índice de Gravelius ( $K_c$ ) que se estima a partir de la relación entre el ancho promedio del área de captación y la longitud de la cuenca, longitud que se mide desde la salida hasta el punto más alejado a ésta, en donde, en la medida en que el valor se asemeje a 1, cuando la cuenca es más redondeada.

$$K_c = 0.28 P / \sqrt{A}$$

Donde,

$K_c$ : Índice de Gravelius

P: Perímetro de la cuenca (km)

A: Área (km<sup>2</sup>)

La clasificación utilizada para caracterizar la forma de la cuenca de acuerdo con el coeficiente o índice de Gravelius se indica en el siguiente listado.

Redonda-ovaloredonda	$k=1,00-1,25$
Ovaloredonda-ovaloblonga	$k=1,25-1,50$
Ovaloblonga-rectangular oblonga	$k=1,50-1,75$
Rectangular:	$k > 1,75$





## Tiempo de concentración de las aguas

Está íntimamente relacionado con la forma de la cuenca y se define como el tiempo necesario, desde el inicio de la precipitación, para que la totalidad de la cuenca contribuya al drenaje, o en otras palabras, el tiempo que toma el agua desde los límites más extremos de la divisoria de aguas hasta llegar a la salida de la misma.

Se estimó el tiempo de concentración de acuerdo a dos fórmulas. La primera corresponde al método de Bransby- Williams donde se obtiene el tiempo de concentración de la cuenca según la siguiente expresión:

$$T_c = 21.3L * (1 / (A^{0.1} * S^{0.2}))$$

Donde:

Tc: Tiempo de concentración, en minutos,

L: Es la longitud del cauce principal en millas

A: Es el área de la cuenca en millas cuadradas

S: Es la pendiente promedio del cauce principal de la cuenca, en m/m o pies/pies.

La segunda fórmula utilizada es la de Kirpich donde se obtiene el tiempo de concentración de la cuenca según la siguiente expresión:

$$T_c = 0.0078 * (L^{0.77} / S^{0.385})$$

Donde:

Tc: Tiempo de concentración, en minutos,

L: Es la longitud del cauce principal en pies

S: Es la pendiente promedio del cauce principal de la cuenca, en m/m.

### 7.1.5.2.2. Análisis morfométrico

El análisis morfométrico del área de captación de la cuenca, presenta a través de métodos para medir las dimensiones del área de drenaje, las dimensiones más usuales de caracterizar en una cuenca aplicadas al área de estudio con fines orientativos y prácticos de caracterización hidrográfica (Ver tablas 15, 16 y 17).





Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.

Tabla 15. Resultados de los cálculos de los parámetros morfométricos de la cuenca de la quebrada Negra – 1ª Parte.

MICROCUEENCA	Intercuenca Qda. Negra	Qda. El Hato	Caño Cabra	Caño Limones	Qda. Cabra	Afluente NN7 Intercuenca Qda. Negra	Qda. El Tablón	Qda. Cúcuta	
Nº MICROCUEENCA	1	2	3	4	5	6	7	8	
AREA (ha)	1079.9	1249.37	61.24	287.24	687.72	235.97	465.75	288.52	
PERIMETRO (Km)	44.925	21.982	4.455	8.181	15.215	7.834	12.178	11.095	
COTA MAYOR (m)	2784	2850	2059	2230	2950	2560	2690	2770	
COTA MENOR (m)	1450	1531	1582	1594	1650	1660	1670	1680	
RANGO ALTITUDINAL (m)	1334	1319	477	636	1300	900	1020	1090	
PENDIENTE MEDIA CUENCA (%)	51.8	32.9	35.8	32.1	35.2	44.6	36.4	39.7	
LONGITUD DE LOS DRENAJES (m)	14089	33762	1971	4059	14289	4883	7503	7756	
DENSIDAD DE DRENAJE (m/ha)	13.0	27.0	32.2	14.1	20.8	20.7	16.1	26.9	
LONGITUD CAUCE PRINCIPAL (Km)	12.606	8.513	1.905	3.258	6.072	2.978	4.069	4.879	
CATEGORIA LONGITUD CAUCE	Mediano	Corto	Corto	Corto	Corto	Corto	Corto	Corto	
PENDIENTE CAUCE PRINCIPAL (m/m)	0.106	0.155	0.251	0.195	0.214	0.302	0.251	0.223	
ALTURA MEDIA CUENCA (m)	1944	2203	1834	1917	2358	2082	2130	2256	
FORMA DE LA	INDICE DE GRAVELIUS	3.83	1.74	1.59	1.35	1.62	1.43	1.58	1.83





Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.

MICROCUENCA		Intercuenca Qda. Negra	Qda. El Hato	Caño Cabra	Caño Limones	Qda. Cabra	Afluente NN7 Intercuenca Qda. Negra	Qda. El Tablón	Qda. Cúcuta
<b>CUENCA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	Rectangular	Ovaloblonga-rectangularoblonga	Ovaloblonga-rectangularoblonga	Ovaloredonda-ovaloblonga	Ovaloblonga-rectangularoblonga	Ovaloredonda-ovaloblonga	Ovaloblonga-rectangularoblonga	Rectangular
<b>TIEMPO DE CONCENTRACION Bransby - Williams (minutos)</b>		226.6	139.8	38.4	59.2	99.2	50.5	67.0	86.2
<b>TIEMPO DE CONCENTRACION Kirpich (minutos)</b>		66.4	42.4	11.1	18.5	28.9	14.6	20.0	24.0

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

**Tabla 16. Resultados de los cálculos de los parámetros morfométricos de la cuenca de la quebrada Negra – 2ª Parte.**

MICROCUENCA	Afluente NN6 Intercuenca Qda. Negra	Afluente NN5 Intercuenca Qda. Negra	Afluente NN4 Intercuenca Qda. Negra	Afluente NN1 Intercuenca Qda. Negra	Qda. Guanesito	Afluente NN2 intercuenca Qda. Negra	Qda. Barandillas	Qda. Los Reyes
<b>Nº MICROCUENCA</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
<b>AREA (ha)</b>	94.18	50.87	49.24	55.84	340.14	39.06	1274.62	226.37
<b>PERIMETRO (Km)</b>	4.8	3.135	4.029	3.773	9.934	3.723	20.285	7.008
<b>COTA MAYOR (m)</b>	2320	2320	2360	2550	2850	2580	3200	2790
<b>COTA MENOR (m)</b>	1692	1790	1804	1820	1840	1840	1881	1970
<b>RANGO ALTITUDINAL (m)</b>	628	530	556	730	1010	740	1319	820
<b>PENDIENTE MEDIA CUENCA (%)</b>	47.2	62.5	43.7	60.1	46.9	54.8	41.9	45.7
<b>LONGITUD DE LOS DRENAJES (m)</b>	2113	1850	496	1405	4706	1316	30176	6296
<b>DENSIDAD DE DRENAJE (m/ha)</b>	22.4	36.4	10.1	25.2	13.8	33.7	23.7	27.8





Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fômeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.

MICROCUECA	Afluente NN6 Intercuenca Qda. Negra	Afluente NN5 Intercuenca Qda. Negra	Afluente NN4 Intercuenca Qda. Negra	Afluente NN1 Intercuenca Qda. Negra	Qda. Guanesito	Afluente NN2 Intercuenca Qda. Negra	Qda. Barandillas	Qda. Los Reyes	
LONGITUD CAUCE PRINCIPAL (Km)	2.080	1.338	1.946	1.483	4.240	1.581	7.645	2.744	
CATEGORIA LONGITUD CAUCE	Corto	Corto	Corto	Corto	Corto	Corto	Corto	Corto	
PENDIENTE CAUCE PRINCIPAL (m/m)	0.302	0.396	0.286	0.492	0.238	0.468	0.173	0.299	
ALTURA MEDIA CUENCA (m)	1979	2070	2118	2158	2346	2261	2712	2461	
FORMA DE LA CUENCA	INDICE DE GRAVELIUS	1.38	1.23	1.61	1.41	1.51	1.67	1.59	1.30
	DESCRIPCION	Ovaloredonda-ovaloblonga	Redonda-ovaloredonda	Ovaloblonga-rectangularoblonga	Ovaloredonda-ovaloblonga	Ovaloblonga-rectangularoblonga	Ovaloblonga-rectangularoblonga	Ovaloblonga-rectangularoblonga	Ovaloredonda-ovaloblonga
TIEMPO DE CONCENTRACION Bransby - Williams (minutos)	38.7	25.1	39.1	26.4	72.8	29.4	122.6	46.9	
TIEMPO DE CONCENTRACION Kirpich (minutos)	11.1	7.1	10.8	7.1	21.0	7.6	37.5	13.8	

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

Tabla 17. Resultados de los cálculos de los parámetros morfométricos de la cuenca de la quebrada Negra – 3ª Parte.

MICROCUECA	Qda. El Chuscal	Qda. Agua Fría	Afluente NN3 Intercuenca Qda. Negra	Qda. San Francisco	Qda. Buenos Aires	Qda- Negra Nacimiento Zona Alta	TOTAL	Qda. El Salitre (fuera de la cuenca)
Nº MICROCUECA	17	18	19	20	21	22	-	23
AREA (ha)	414.62	371.79	88.63	572.99	409.38	595.87	8939.3	688.09
PERIMETRO (Km)	10.657	10.586	5.829	12.478	9.607	13.485	50.47	13.565
COTA MAYOR (m)	3040	3130	2810	3630	3328	3934	3934	4030





Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.

MICROCUENCA	Qda. El Chuscal	Qda. Agua Fría	Afluente NN3 Intercuenca Qda Negra	Qda. San Francisco	Qda. Buenos Aires	Qda- Negra Nacimiento Zona Alta	TOTAL	Qda. El Salitre (fuera de la cuenca)	
COTA MENOR (m)	1980	1970	2156	2190	2292	2290	<b>1450</b>	3113	
RANGO ALTITUDINAL (m)	1060	1160	654	1440	1037	1644	<b>2484</b>	917	
PENDIENTE MEDIA CUENCA (%)	44.0	40.8	32.5	60.6	48.1	67.1	<b>45.7</b>	46.1	
LONGITUD DE LOS DRENAJES m	9772	2062	1156	20914	10596	19841	<b>201011</b>	27559	
DENSIDAD DE DRENAJE (m/ha)	23.6	5.5	13.0	36.5	25.9	33.3	<b>22.5</b>	40.1	
LONGITUD CAUCE PRINCIPAL (Km)	4.564	4.843	2.630	4.403	3.170	5.436	<b>92.382</b>	4.737	
CATEGORIA LONGITUD CAUCE	Corto	Corto	Corto	Corto	Corto	Corto	<b>Largo</b>	Corto	
PENDIENTE CAUCE PRINCIPAL (m/m)	0.232	0.240	0.249	0.327	0.327	0.302	<b>0.027</b>	0.194	
ALTURA MEDIA CUENCA (m)	2591	2523	2495	2815	2824	3096	<b>2326</b>	3609	
FORMA DE LA CUENCA	INDICE DE GRAVELIUS	1.47	1.54	1.73	1.46	1.33	1.55	<b>1.49</b>	1.45
	DESCRIPCION	Ovaloredonda-ovaloblonga	Ovaloblonga-rectangularoblonga	Ovaloblonga-rectangularoblonga	Ovaloredonda-ovaloblonga	Ovaloredonda-ovaloblonga	Ovaloblonga-rectangularoblonga	<b>Ovaloredonda-ovaloblonga</b>	Ovaloredonda-ovaloblonga
TIEMPO DE CONCENTRACION Bransby - Williams (minutos)	77.2	82.3	51.2	67.3	50.1	84.1	<b>1768.5</b>	78.9	
TIEMPO DE CONCENTRACION Kirpich (minutos)	22.5	23.2	14.3	19.1	14.9	23.2	<b>522.0</b>	24.8	

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.



### 7.1.5.3. Clasificación del orden de las corrientes

Con base en la jerarquización de los drenajes según la metodología planteada por Horton<sup>12</sup>, se calcularon los índices y coeficientes correspondientes relativos a los segmentos cartográficos según el orden jerárquico de cada corriente y cuenca.

En el sistema Horton, el eje principal de la clasificación radica en la organización de Orden Jerárquico de los drenajes, lo que permite asignar valores discretos (ej. números enteros) a los diferentes ríos y quebradas delineadas cartográficamente a la escala de mapeo dentro del área de cada red hidrológica.

En el sistema, una corriente que constituye la cabecera de un río o tributario y carece de afluentes aguas arriba, pertenece por definición, a la primera categoría (orden 1). Dos corrientes de primera categoría se unen para formar una corriente de segunda categoría (orden 2); dos corrientes de segunda categoría se unen para formar una de tercera categoría (orden 3), y así sucesivamente.

Dado que los cauces de primer orden son los que no tienen tributarios aguas arriba, de acuerdo a la escala del mapa, se establece una gran dependencia sobre la escala final de mapeo y el orden máximo encontrado. En el caso particular de este trabajo, debido a que se utilizó la cartografía hidrográfica de escala 1:100.000, el orden jerárquico de los drenajes está asociado de manera directa a esta escala.

Si se califica el mayor orden del drenaje del tributario principal dentro de una microcuenca es posible asignar dicho valor a la microcuenca que lo contiene. De manera análoga a lo que ocurre con los drenajes superficiales existe una dependencia directa del orden Horton para la cuenca y la escala cartográfica de los drenajes.

Para la cuenca de la quebrada Negra, se elaboró por microcuenca, la tabla 18 donde se relaciona la longitud aproximada en km lineales de los afluentes para los distintos órdenes de corriente según la clasificación de Horton dentro del área de estudio.

**Tabla 18. Longitud de las corrientes clasificadas por el sistema de Horton.**

MICROCUEENCA	LONGITUD DE LOS DRENAJES (M) POR ORDEN DE HORTON						ORDEN MICROCUENCA HORTON
	1	2	3	4	5	Total	
Intercuenca Qda. Negra	1907	43	25	3702	8412	14089	5
Qda. El Hato	19083	7950	2852	3877		33762	4
Caño Cabra	1729	242				1971	2
Caño Limones	3227	497	335			4059	3

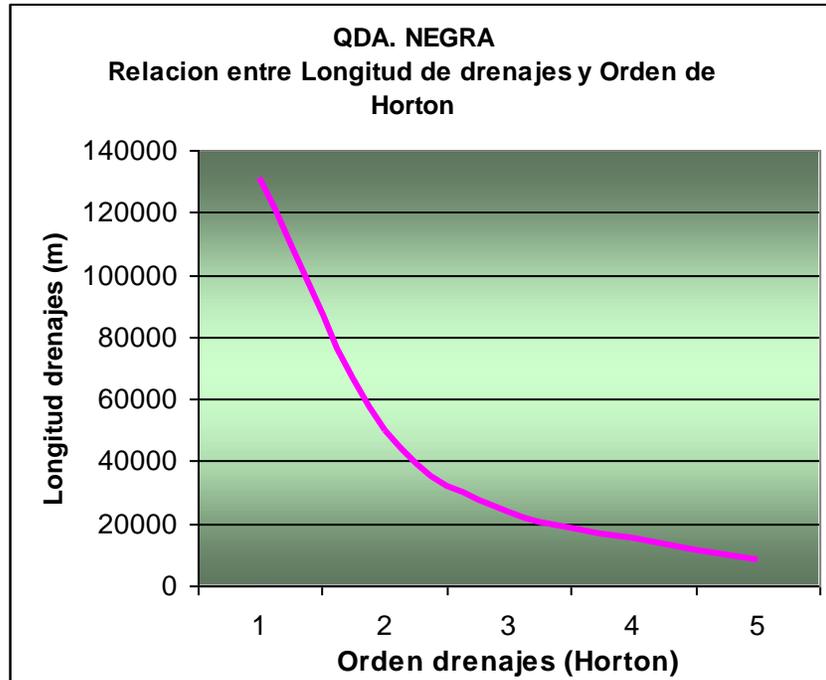
<sup>12</sup> Horton, R.E. 1945. *Erosional Development of Streams and their Drainage Basins: Hydrophysical Approach to Quantitative Morphology*. Sociedad Americana de Geología. Publicación N°56. U.S.A.

MICROCUEENCA	LONGITUD DE LOS DRENAJES (M) POR ORDEN DE HORTON						ORDEN MICROCUENCA HORTON
	1	2	3	4	5	Total	
Qda. Cabra	7833	2817	3639			14289	3
Afluente NN7 Intercuenca Qda. Negra	3796	1087				4883	2
Qda. El Tablón	3996	2321	1186			7503	3
Qda. Cúcuta	4241	3515				7756	2
Afluente NN6 Intercuenca Qda. Negra	747	1366				2113	2
Afluente NN5 Intercuenca Qda. Negra	1512	338				1850	2
Afluente NN4 Intercuenca Qda. Negra	496					496	1
Afluente NN1 Intercuenca Qda. Negra	1405					1405	1
Qda. Guanesito	2381	2325				4706	2
Afluente NN2 intercuenca Qda. Negra	1316					1316	1
Qda. Barandillas	12813	10338	3643	3382		30176	4
Qda. Los Reyes	4456	1840				6296	2
Qda. El Chuscal	5911	2121	1713	27		9772	4
Qda. Agua Fría	2062					2062	1
Afluente NN3 Intercuenca Qda. Negra	1156					1156	1
Qda. San Francisco	13264	5752	1312	586		20914	4
Qda. Buenos Aires	8474	1373	749			10596	3
Qda- Negra Nacimiento Zona Alta	11919	2428	2018	3476		19841	4
Qda. El Salitre (fuera de la cuenca)	17182	3631	6258	488		27559	4
<b>TOTAL</b>	<b>130906</b>	<b>49984</b>	<b>23730</b>	<b>15538</b>	<b>8412</b>	<b>228570</b>	<b>5</b>

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

También se presenta en la figura 13, la relación existente entre la longitud de drenajes y el orden de Horton para obtener la curva Lx de longitudes que indica que a medida que aumenta el orden de una corriente, su longitud de drenaje tiende a disminuir según la curva obtenida.

Figura 13. Relación entre la longitud de drenajes y el orden según Horton.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

## 7.1.6. Fisiografía y suelos

### 7.1.6.1. Descripción fisiográfica

Las unidades fisiográficas descritas para el área de estudio tienen en cuenta parámetros como el clima y el gran paisaje.

En la fisiografía se tiene en cuenta los componentes que integran la tierra como la litósfera, hidrósfera, biósfera y atmósfera para obtener un análisis donde describa y clasifique los aspectos geológicos, geomorfológicos y climáticos (ver tabla 19).

#### 7.1.6.1.1. Clima Muy frío, muy húmedo

- **Relieve Montañoso Glacio erosional**

**Crestas:** Presenta como paisaje dominante las crestas ramificadas en arcillolitas en el cual se localizan formas del terreno de laderas escarpadas con influencia en Fómeque en alturas superiores a 3200 m.s.n.m.



#### 7.1.6.1.2. Clima Frío Húmedo

- **Relieve montañoso estructural denudativo**

**Espinazos y crestas:** Este paisaje tiene marcada influencia del ambiente morfogenético estructural de media montaña, desarrollados sobre una diversidad de materiales litológicos los cuales determinan su diferenciación, se encuentran además asociados a recubrimientos de ceniza volcánica. La topografía es predominantemente escarpada con pendientes mayores al 75%.

**Abanicos coluviales:** Son paisajes de influencia depositacional originados por coluviamiento de sedimentación reciente sobre areniscas. Las formas dominantes del paisaje están dadas por laderas en topografías fuertemente inclinadas a fuertemente empinadas, con pendientes mayores a 25% en donde algunas presentan proceso de erosión moderada.

#### 7.1.6.1.3. Clima Frío Seco

- **Relieve colinado estructural**

**Abanicos terraza:** Aparecen en la parte inferior, producto de la acumulación de materiales transportados por gravedad o por el agua, presentan una topografía uniforme con pendiente moderadamente inclinada. Las terrazas se alternan con taludes cortos moderadamente empinados.

**Tabla 19. Fisiografía de la cuenca de la quebrada Negra.**

GRAN PAISAJE	PAISAJE	SUBPAISAJE
Relieve montañoso Glacio erosional	Crestas ramificadas en arcillolitas	Laderas escarpadas
Relieve Montañoso estructural denudativo	Espinazos en arcillolitas con intercalaciones de areniscas y recubrimiento de cenizas volcánicas	Laderas erosionales y estructurales muy escarpadas
	Crestas monoclinales en areniscas y arcillolitas con intercalaciones de cenizas volcánicas	Laderas erosionales moderadamente empinadas
	Abanicos coluviales con recubrimiento de cenizas volcánicas (cuestas en arenisca)	Planos fuertemente inclinados
	Espinazos en arcillolitas con intercalaciones de areniscas	Laderas erosionales y cornizas rocosas muy escarpadas.
	Cuestas en arcillolitas	Laderas estructurales fuertemente inclinadas
Relieve colinado estructural	Abanicos terrazas antiguos	Cuerpo y base moderada a fuertemente inclinados.

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.





#### **7.1.6.1.4. Clima Medio Seco**

- **Relieve montañoso estructural denudativo**

**Espinazos:** Este paisaje presenta en su litología areniscas y arcillolitas de la formación Fómez con formas de terreno de laderas y cornizas erosionales muy escarpadas.

**Cuestas:** Localizadas en forma dispersa dentro del gran paisaje a la lado y lado de la quebrada Negra. Su litología está influenciada por arcillolitas de la formación Fómez, presentan una topografía inclinada y disectada, con pendientes medias, irregulares y bien drenadas.

#### **7.1.6.2. Suelos**

La descripción del componente de suelos en el área de estudio tiene en cuenta aspectos de tipo geológico, geomorfológico, fisiográfico, cartográfico, taxonómico y de propiedades de suelos. Sigue el orden de la leyenda morfopedológica con base en el clima, los grandes paisajes y subpaisajes determinada en la jurisdicción de Corpoguavio, en el cual cada unidad de suelos se agrupa de acuerdo a las condiciones semejantes de relieve, clima y material parental, condiciones que permiten clasificar e interpretar unidades cartográficas y taxonómicas y características y propiedades edáficas.

Dentro de los factores y procesos de formación de los suelos los más importantes son el clima, el relieve y el material parental. El clima es importante por su diversidad encontrándose desde el frío húmedo hasta medio húmedo; respecto al relieve, éste es predominantemente montañoso y en cuanto al material parental se conforma por rocas sedimentarias de variada composición con inclusiones metamórficas, mientras que factores como los organismos con alta biodiversidad y el tiempo han permitido que estos factores interactúen, originando un mosaico edáfico relativamente joven.

##### **7.1.6.2.1. Descripción de las unidades de suelo**

La descripción de las unidades de suelo encontradas en el área de estudio se presenta a continuación en la tablas 20 y 21, en la cual se especifica información complementaria como clima, paisaje, modelado del relieve, tipo de relieve, material parental que predomina y tipo de erosión que prevalece, información que acompaña a la unidad taxonómica, la taxonomía de suelos, el símbolo utilizado en la cartografía así como a las características generales de cada unidad (ver figura 14 y tablas 20 y 21).







**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fômeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

**Tabla 20. Caracterización de suelos de la cuenca quebrada Negra.**

MUNICIPIO	CLIMA	PAISAJE	RELIEVE	PENDIENTE	MATERIAL PARENTAL	UNIDAD TAXONOMICA	TAXONOMIA DE SUELOS	UNIDAD	CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS	AREA (Ha)	(%)
Fomeque/Qda Negra	Extremadamente frío húmedo	Montaña	Espinazos-crestas y escarpes mayores	f	Rocas clásticas arenosas y limoarcillosas	Complejo	Typic Dystricryepts-Humic Dystricryepts	MEFf	Relieve moderadamente escarpado- con pendientes superiores a 50 - 75%; suelos moderadamente profundos a muy superficiales- bien drenados de texturas moderadamente finas a gruesas- reacción extremadamente acida- alta saturación de aluminio.	1210.072	15.2
	Frío húmedo	Montaña	Crestones	e	Rocas clásticas arenosas- limoarcillosas y químicas carbonatadas con algunos depósitos de ceniza volcánica	Asociación	Humid Litchi Eutrudepts- Typic Placudands- Dystric Eutrudepts	MLVe	Relieve fuertemente quebrado con pendientes 25 a 50%- afectado en sectores por erosión hídrica laminar ligera y moderada; suelos profundos a superficiales- bien a mod. Bien drenados- texturas finas a mod. gruesas- reacción fuerte acida.	216.158	2.7
				f	Rocas clásticas arenosas- limoarcillosas y químicas carbonatadas con algunos depósitos de ceniza volcánica	Asociación	Humid Litchi Eutrudepts- Typic Placudands- Dystric Eutrudepts	MLVf	Relieve mod. escarpado con pendientes 50 a 75%- afectado en sectores por erosión hídrica laminar ligera y moderada; suelos profundos a superficiales- bien a mod. bien drenados- de texturas finas a mod. gruesas-reacción ácida.	2932.163	36.7
			Cuestas	d	Depósitos de ceniza volcánica sobre rocas clásticas limoarcillosas	Asociación	Typic Hapludands- Andic Dystrudepts	MLTd	Relieve fuertemente ondulado- con pendientes 12 -25%; suelos profundos- con texturas finas a medias- reacción fuertemente acida- alta saturación de aluminio y fertilidad moderada a baja	1481.65	18.6





**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fômeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

MUNICIPIO	CLIMA	PAISAJE	RELIEVE	PENDIENTE	MATERIAL PARENTAL	UNIDAD TAXONOMICA	TAXONOMIA DE SUELOS	UNIDAD	CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS	AREA (Ha)	(%)
			Glacis coluvial	d	Mantos de ceniza volcánica sobre depósitos clásticos gravigenicos	Complejo	Pachic Melanudands-Typic Hapludands-Andic Dystrudepts	MLKd	Relieve fuertemente ondulado-con pendientes 12 - 25%; afectado por erosión hídrica laminar ligera; suelos profundos a mod. profundos- bien drenados- con texturas medias a mod. gruesas- reacción muy fuerte a medianamente acida.	754.766	9.5
			Lomas	e	Rocas clásticas arenosas y limoarcillosas y mantos de ceniza volcánica	Complejo	Humid Dystrudepts-Typic Argiudolls-Typic Hapludands-Thaptic Hapludands	MLCe	Relieve fuertemente quebrado-con pendientes 25 a 50%-afectado en sectores por erosión hídrica laminar ligera; suelos profundos a superficiales- bien drenados-con texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas- reacción fuertemente ácida.	1.633	0.0
	Frio seco	Planicie	Planos de inundación	a	Depósitos clásticos hidrogenicos. En sectores mantos de cenizas volcánicas	Asociación	Aeric Epiaquents-Fluvaquentic Endoaquents	RMOa	Relieve ligeramente plano- con pendientes de 1 - 3%; suelos muy superficiales- pobre a muy pobremente drenados- de texturas finas- reacción fuerte a medianamente acida-saturación de aluminio media a baja y fertilidad moderada	17.982	0.2
	Medio húmedo	Montaña	Lomas	e	Rocas clásticas limoarcillosas - y mantos de ceniza volcánica	Asociación	Typic Udorthents-Typic Melanudands	MQCe	Relieve fuertemente quebrado-con pendientes 25 a 50%; suelos profundos a muy superficiales- bien a mod. bien drenados- de texturas medias a finas- reacción muy fuerte a neutra- saturación de aluminio baja y fertilidad media.	597.459	7.5
	Medio seco	Montaña	Filas y vigas	e	Rocas clásticas arenosas	Consociacion	Humid Litchi Dystrudepts-Typic Ustorthents	MRle	Relieve fuertemente quebrado a fuertemente escarpado- con pendientes 25-50%; suelos muy superficiales- bien a excesivamente drenados- de texturas moderadamente finas a gruesas- reacción muy	770.734	9.7





Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fômeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.

MUNICIPIO	CLIMA	PAISAJE	RELIEVE	PENDIENTE	MATERIAL PARENTAL	UNIDAD TAXONOMICA	TAXONOMIA DE SUELOS	UNIDAD	CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS	AREA (Ha)	(%)
									fuertemente acida a neutra-baja fertilidad.		
Total Fomeque/Qda. Negra										7982.617	100.0

Fuente: CONIF – CORPOGUAVIO, 2007.

Tabla 21. Unidades de suelo del área adicional del acueducto del río Negro.

MUNICIPIO	CLIMA	PAISAJE	RELIEVE	PENDIENTE	MATERIAL PARENTAL	UNIDAD TAXONOMICA	TAXONOMIA DE SUELOS	UNIDAD	CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS	AREA (Ha)	(%)
Fomeque/Adición acueducto Río Negro	Extremadamente frío húmedo	Montaña	Artesas	d	Depósitos clásticos glasiogénicos - con intercalaciones de limoarcillosas y depósitos orgánicos localizados	Asociación	Typic Dystricrypts- Typic Cryaquents	MEAd	Relieve fuertemente ondulado- con pendiente dominante 12- 25%; suelos profundos a superficiales- bien y pobremente drenados- con texturas gruesas a finas- reacción extremada a fuertemente acida- saturación de aluminio media a alta y fertilidad baja.	86.955	12.6
			Crestas	d	Rocas clásticas arenosas y limoarcillosas	Complejo	Typic Dystricrypts- Humic Dystricrypts	MEFd	Relieve fuertemente ondulado- con pendientes entre 12 - 25%; suelos moderadamente profundos a muy superficiales- bien drenados de texturas moderadamente finas a gruesas- reacción extremadamente acida- alta saturación de aluminio y fertilidad baja	52.877	7.7
			Espinazos y escarpes mayores	e	Rocas clásticas arenosas y limoarcillosas	Complejo	Typic Dystricrypts- Humic Dystricrypts	MEFe	Relieve fuertemente quebrado a fuertemente escarpado- con pendientes 25 a 50%; suelos mod. profundos a muy superficiales- bien drenados de	197.23	28.7





**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómegue (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

MUNICIPIO	CLIMA	PAISAJE	RELIEVE	PENDIENTE	MATERIAL PARENTAL	UNIDAD TAXONOMICA	TAXONOMIA DE SUELOS	UNIDAD	CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS	AREA (Ha)	(%)
									texturas mod. finas a gruesas- reacción extremadamente acida- alta saturación de aluminio.		
			Espinazos-crestas y escarpes mayores	f	Rocas clásticas arenosas y limoarcillosas	Complejo	Typic Dystrocrepts-Humic Dystrocrepts	MEFf	Relieve moderadamente escarpado- con pendientes superiores a 50 - 75%; suelos moderadamente profundos a muy superficiales- bien drenados de texturas moderadamente finas a gruesas- reacción extremadamente acida- alta saturación de aluminio.	213.034	31.0
	Muy frío muy húmedo	Montaña	Glacis de acumulación y lomas	d	Depósitos de ceniza volcánica sobre rocas clásticas arenosas-limoarcillosas . En sectores materiales orgánicos	Asociación	Typic Hapludands-Pachic Melanudands-Humid Litchi Dystrudepts	MGTd	Relieve fuertemente ondulado- con pendientes 12-25%; algunos sectores están afectados por erosión hídrica en grado ligero; suelos profundos a superficiales- bien drenados- con texturas mod. finas a gruesas- reacción muy fuerte ácida	137.883	20.0
Total Fómegue/Adición acueducto Rio Negro										687.979	100.0

Fuente: CONIF – CORPOGUAVIO, 2007.





#### **7.1.6.2.2. Uso potencial del suelo**

Como parte complementaria e interpretativa de la información de las tablas 20 y 21, se presenta el uso potencial de las unidades de suelo cartografiadas.

En tal sentido, se ha utilizado la metodología reconocida a nivel nacional como de Clases Agrológicas, sistema de clasificación ideado por el Servicio de Conservación de Suelos del departamento de Agricultura de los Estados Unidos, (Manual 210, USDA, 1965), adaptado a las condiciones tropicales de Colombia desde 1968 por la Subdirección de Agrolología del IGAC.

Las clases de tierras son grupos de suelos que presentan el mismo grado relativo de limitaciones y riesgos, son ocho (8) y se designan con números romanos de I a VIII, el número e intensidad de los limitantes de uso que presentan las tierras aumenta paulatinamente de tal manera que al llegar a la Clase VIII las tierras tienen tantas y tan severas limitaciones que no permiten actividad agropecuaria alguna y solo se recomienda la conservación natural y/o la recreación.

Las Subclases son divisiones de la clase que tienen el mismo número y grado de limitaciones. En la cuenca del río Cravo Norte se definieron cinco (5) Clases y diez (10) Subclases.

Los limitantes que determinan las Subclases son cinco y se designan con letras minúsculas que se agregan al número de la clase; éstas son:

- p, pendiente;
- e, erosión actual;
- h, exceso de humedad en el suelo por cercanía del nivel freático a la superficie o encharcamientos e inundaciones;
- s, limitaciones en la zona radicular y
- c, clima adverso.

La descripción de las unidades por Capacidad de Uso de las Tierras, se llevó a cabo abordando por aquellas de menores limitaciones y concluyendo con las que presentan mayor número y grado de estas.

En la tabla se presenta la información adicional respecto a la oferta ambiental y la aptitud forestal de cada unidad de suelo de la cuenca, las cuales indican el grado de significancia ambiental desde el punto de vista edáfico y la zonificación de cada unidad desde la perspectiva de la aptitud forestal del suelo (ver tabla 22).





Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.

Tabla 22. Unidades de suelo por clases agrológicas en la cuenca de la quebrada Negra.

Municipio	Cuenca	Clase Agrológica	Subclase Agrológica	Unidad de Mapeo	Limitantes Principales	Usos Potenciales	Recomendaciones Generales	Área (Ha)	(%)
Fomeque	Qda. Negra	III	IIIps	RMO	Pendientes ligeramente inclinadas- fertilidad natural moderada de los suelos debida a la moderada acidez	Agricultura intensiva con fines comerciales y ganadería semintensiva con utilización de pastos mejorados	Control fitosanitario- utilización de semillas certificadas- rotaciones y prácticas de mecanización controladas bajo asistencia técnica	18.0	0.2
		VI	VIp	MLK	Pendientes ligeramente escarpadas- baja fertilidad natural de los suelos y su poca profundidad efectiva	Reforestación y regeneración espontánea de la vegetación natural y a usos forestales con labores de extracción controladas. Las áreas de menor pendiente pueden aprovecharse para ganadería extensiva bajo la modalidad de potreros arbolados.	Disminuir el área en cultivos- especialmente limpios. Evitar talas y quemas del bosque natural. Evitar el sobrepastoreo de ganado en los potreros.	754.8	9.5
				MLT	Pendientes ligeramente escarpadas- baja fertilidad natural de los suelos y su poca profundidad efectiva	Reforestación y regeneración espontánea de la vegetación natural y a usos forestales con labores de extracción controladas. Las áreas de menor pendiente pueden aprovecharse para ganadería extensiva bajo la modalidad de potreros arbolados.	Disminuir el área en cultivos- especialmente limpios. Evitar talas y quemas del bosque natural. Evitar el sobrepastoreo de ganado en los potreros.	1481.7	18.6
		VII	VIIp	MLK	Pendientes moderadamente escarpadas- baja fertilidad natural de los suelos y poca profundidad efectiva.	Reforestación y regeneración espontánea de la vegetación natural. Forestería de protección y de extracción limitada.	Restringir los cultivos limpios. Evitar talas y quemas del bosque natural. Evitar el pastoreo de ganado.	1.6	0.0
				MLV	Pendientes moderadamente escarpadas- baja	Reforestación y regeneración espontánea de la vegetación natural.	Restringir los cultivos limpios. Evitar talas y quemas del bosque natural. Evitar el	216.2	2.7





**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómegue (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

Municipio	Cuenca	Clase Agrológica	Subclase Agrológica	Unidad de Mapeo	Limitantes Principales	Usos Potenciales	Recomendaciones Generales	Área (Ha)	(%)
					fertilidad natural de los suelos y poca profundidad efectiva.	Forestería de protección y de extracción limitada.	pastoreo de ganado.		
				MQC	Pendientes moderadamente escarpadas- baja fertilidad natural de los suelos y poca profundidad efectiva.	Reforestación y regeneración espontánea de la vegetación natural. Forestería de protección y de extracción limitada.	Restringir los cultivos limpios. Evitar talas y quemas del bosque natural. Evitar el pastoreo de ganado.	597.5	7.5
		VIII	VIIIp	MLV	Pendientes fuertemente escarpadas- poca profundidad efectiva de los suelos.	Conservación y protección de los suelos y los recursos asociados (fauna y flora)	Prohibir los cultivos. Evitar talas y quemas del bosque natural. Evitar el pastoreo de ganado. Promover programas de reforestación con especies nativas.	2932.2	36.7
				MRI	Pendientes fuertemente escarpadas- poca profundidad efectiva de los suelos.	Conservación y protección de los suelos y los recursos asociados (fauna y flora)	Prohibir los cultivos. Evitar talas y quemas del bosque natural. Evitar el pastoreo de ganado. Promover programas de reforestación con especies nativas.	770.7	9.7
			VIIIpc	MEF	Pendientes fuertemente escarpadas- Bajas temperaturas y eventual presencia de heladas- poca profundidad efectiva de los suelos.	Conservación y protección de los suelos y los recursos asociados (fauna y flora)	Prohibir los cultivos. Evitar talas y quemas del bosque natural. Evitar el pastoreo de ganado. Promover programas de reforestación con especies nativas.	1210.1	15.2
Total Qda. Negra								7982.6	100.0
	Adición acueducto Rio Negro	VII	VIIp	MEF	Pendientes moderadamente escarpadas- baja fertilidad natural de los suelos y poca profundidad efectiva.	Reforestación y regeneración espontánea de la vegetación natural. Forestería de protección y de extracción limitada.	Restringir los cultivos limpios. Evitar talas y quemas del bosque natural. Evitar el pastoreo de ganado.	109.7	15.9





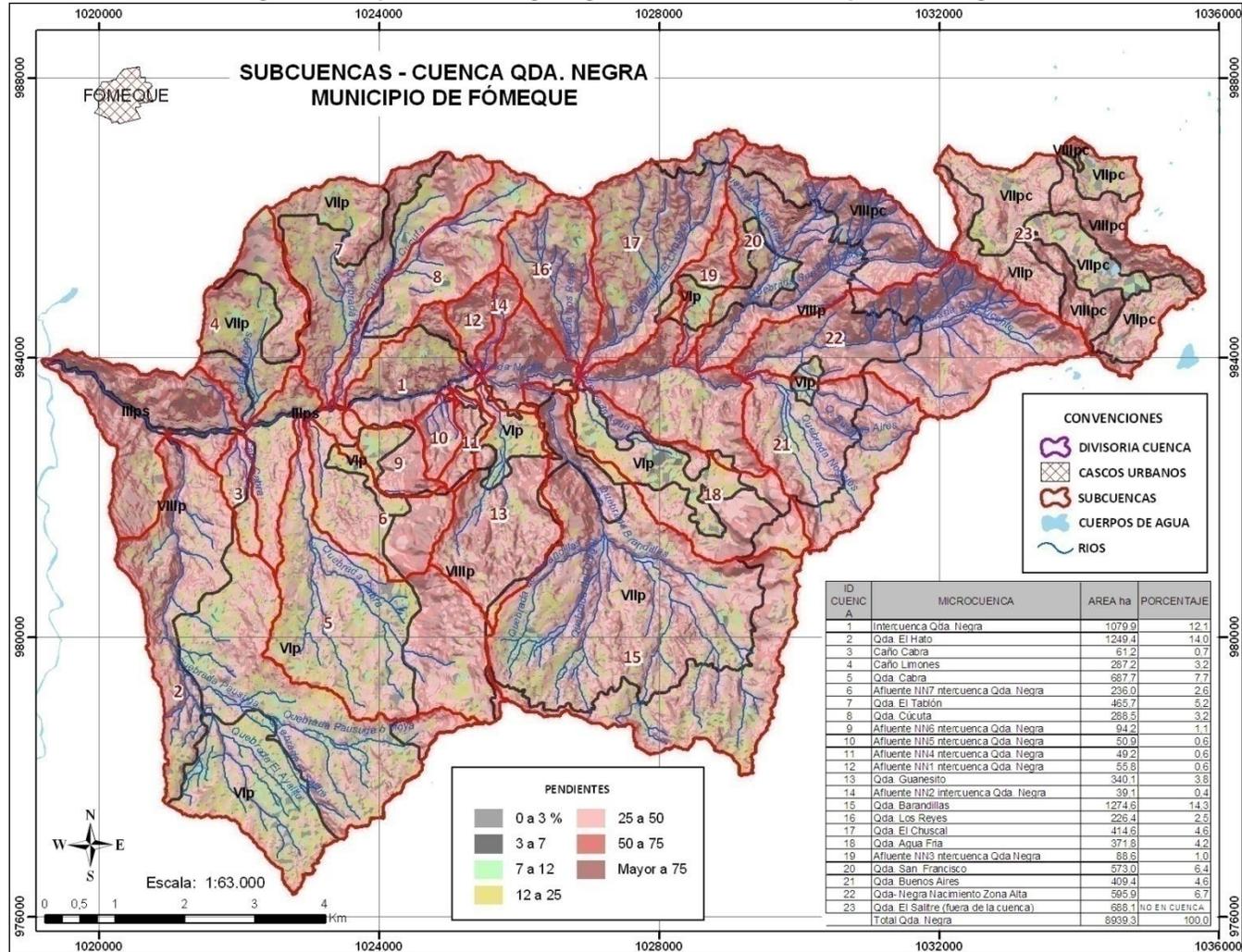
*Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómegue (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.*

Municipio	Cuenca	Clase Agrológica	Subclase Agrológica	Unidad de Mapeo	Limitantes Principales	Usos Potenciales	Recomendaciones Generales	Área (Ha)	(%)
			VIIpc	MEA	Pendientes moderadas a altas-baja fertilidad natural de los suelos-condiciones climáticas adversas y alta susceptibilidad a la erosión.	Reforestación y regeneración espontánea de la vegetación natural.	Restringir los cultivos-especialmente limpios. Evitar talas y quemas del bosque natural. Evitar el pastoreo de ganado	87.0	12.6
				MEF	Pendientes moderadas a altas-baja fertilidad natural de los suelos-condiciones climáticas adversas y alta susceptibilidad a la erosión.	Reforestación y regeneración espontánea de la vegetación natural.	Restringir los cultivos-especialmente limpios. Evitar talas y quemas del bosque natural. Evitar el pastoreo de ganado	140.4	20.4
				MGT	Pendientes moderadas a altas-baja fertilidad natural de los suelos-condiciones climáticas adversas y alta susceptibilidad a la erosión.	Reforestación y regeneración espontánea de la vegetación natural.	Restringir los cultivos-especialmente limpios. Evitar talas y quemas del bosque natural. Evitar el pastoreo de ganado	137.9	20.0
		VIII	VIIIpc	MEF	Pendientes fuertemente escarpadas- Bajas temperaturas y eventual presencia de heladas- poca profundidad efectiva de los suelos.	Conservación y protección de los suelos y los recursos asociados (fauna y flora)	Prohibir los cultivos. Evitar talas y quemas del bosque natural. Evitar el pastoreo de ganado. Promover programas de reforestación con especies nativas.	213.0	31.0
		Total Adición acueducto Rio Negro						688.0	100.0

Fuente: CONIF – CORPOGUAVIO, 2007.



Figura 15. Mapa de clases agrológicas en la cuenca de la quebrada Negra.





## 7.2. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO

### 7.2.1. Vegetación

#### 7.2.1.1. Metodología

**Cobertura vegetal:** La clasificación de la cobertura vegetal se realizó de acuerdo a la clasificación de Corine Land Cover.

**Estructura:** Se distinguió la estructura vertical y la estructura horizontal en las parcelas definidas de acuerdo al número de coberturas vegetales de tipo arbóreo existente en el área de estudio.

**Estructura horizontal:** Se relacionó con la distribución de los diámetros y el área basal de los árboles de una población y los patrones de distribución de las especies. Para determinarla se midieron los siguientes parámetros a través del correspondiente procedimiento:

**Cobertura:** Se estimó la cobertura de las copas de la vegetación existente en el ecosistema. La cobertura de cada copa es la proyección vertical de la elipse formada por el diámetro máximo y el diámetro más grande perpendicular al diámetro máximo de la copa.

**Altura del dosel superior:** Se calculó la altura promedio de los árboles que ocupan el estrato superior o dosel.

Datos de los árboles > 10 cm de diámetro (DAP):

- Altura total
- Altura de la primera rama o bifurcación del tronco
- DAP: Diámetro a la altura del pecho (1.30 metros del suelo)
- Área basal: Es el área de la circunferencia de cada individuo tomada a una altura de 1.30 m.
- Presencia de bejucos
- Presencia de raíces aéreas
- Presencia de epífitas y hemiepífitas.
- Hábitat: A plena luz, penumbra, sol
- Estado fitosanitario: Bueno, Regular, Malo
- Fenología: Presencia de flores, frutos, hojas.

Para cada una de las parcelas de muestreo se obtuvo la siguiente información:

- Abundancia absoluta: Número de individuos pertenecientes a una determinada especie.
- Abundancia relativa: Porcentaje de individuos de una especie con respecto al total de individuos.
- Densidad absoluta: Número de individuos pertenecientes a una especie en una muestra.





- Densidad relativa: (Número de individuos de una especie/ Número de individuos total en la muestra) x100
- Área basal relativa: (Área basal de una especie/Área basal total en la muestra) x100
- Frecuencia absoluta: El porcentaje de parcelas en las cuales se encuentra una especie.
- Frecuencia relativa: (Frecuencia de una especie/Suma de todas las frecuencias de las especies) x100.
- Dominancia absoluta: Sumatoria de las áreas basales de la misma especie.
- Dominancia relativa: Dominancia absoluta/(Sumatoria de áreas basales X 100).
- Grado de agregación: Suma de la densidad esperada y la densidad absoluta.
- Densidad esperada:  $-\text{Log}(1-(\text{Frecuencia absoluta}/100))^e$ .
- Densidad observada: Abundancia absoluta/ N° parcelas.
- Índice de Valor de importancia: El valor de importancia se calcula utilizando la siguiente fórmula:  
IVI = densidad relativa + dominancia relativa + frecuencia relativa  
El índice de valor de importancia permite determinar la dominancia de las especies y el grado de heterogeneidad del ecosistema.

**Estructura vertical:** Para su determinación se estudiaron las siguientes características:

Posición fitosociológica: Se determinó la presencia de las especies en los distintos estratos del ecosistema. Ejemplo: Especies que ocupan los estratos inferior, medio o superior.

Es importante determinar el objetivo de la caracterización de vegetación, en función del propósito del estudio general (Plan de manejo de cuenca abastecedora de acueducto). En este caso se tiene en cuenta que dicha caracterización se enmarca dentro de un diagnóstico biótico para el área de la cuenca de la quebrada Negra, establecido a un nivel de semidetallado, lo cual indica que la caracterización de vegetación una vez identificadas todas las unidades de bosque, trabajó con una *unidad de muestreo adecuada (0.1 Ha mínimo)* en cada una de ellas.

Al tratarse de un estudio entre semidetallado, se debe ser claro en que lo más importante es obtener muestras de buena calidad (identificación vernácula y mínimo error de medición de variables dasométricas y elección adecuada de sitios de muestreo) para mejorar la representatividad de los ecosistemas.

A continuación se presentan los conceptos básicos que se manejan antes de realizar los muestreos, el cual es el que aplica a la caracterización de la vegetación de la cuenca (ver tabla 23).

Estos conceptos se presentan apropiadamente para el área de estudio y dependen de la metodología propuesta por Gentry (1982) la cual es ampliamente usada en todo el mundo para este tipo de caracterizaciones y es ampliamente manejada por el GEMA<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental



del IAvH<sup>14</sup>, en donde trabaja un grupo de investigadores interdisciplinarios, que han implementado la estrategia de EER<sup>15</sup> a las condiciones y necesidades de Colombia, mediante la realización de caracterizaciones biológicas en áreas prioritarias para la conservación en la geografía nacional, utilizando como herramienta grupos taxonómicos específicos con protocolos de muestreo estandarizados.

**Tabla 23. Conceptos básicos del muestreo de vegetación.**

CONCEPTO	DEFINICIÓN
UNIVERSO DEL ESTUDIO	Componente Biótico: Vegetación (Flora)
VARIABLE CUANTIFICABLE	1. Dominancia, Abundancia y Frecuencia 2. IVI <sup>16</sup> 3. Composición florística
UNIDAD CUANTIFICABLE	Cuenca de la quebrada Negra
TÉCNICA DE MUESTREO	Inventario de biodiversidad de vegetación leñosa
METODO DE MUESTREO	Estratificado al azar
UNIDAD DE MUESTREO MÍNIMA	0.1 Ha
SUBUNIDAD DE MUESTREO	Transectos de 25 x 10 mt. (250 m <sup>2</sup> )
ESFUERZO MÍNIMO DE MUESTREO	4 transectos por unidad de bosque
BASES DE DATOS	1. Formatos de captura de información 2. Registros fotográficos 3. Registros dasométricos
PRODUCTOS POR UNIDAD DE BOSQUE, MATORRAL	1. Composición florística 2. Caracterización estructural (Horizontal y Vertical)

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

### 7.2.1.2. Cobertura vegetal y uso actual

El proceso de interpretación de imágenes proporcionó como principal resultado la identificación de las unidades de cobertura vegetal de la cuenca de la Quebrada Negra, según la clasificación Corine Land Cover para Colombia en nivel 3. Dichas unidades son descritas y espacializadas dentro del área de la cuenca a continuación (ver tablas 24 y 25 y figuras 16 y 17).

#### 7.2.1.2.1. Bosques

La presencia de unidades de bosque está representada por una extensión de cobertura en la parte alta de la cuenca y reviste de una gran importancia biológica e hídrica ya que cumplen funciones esenciales de protección y regulación hídrica en la zona y contienen una gran cantidad de especies de flora y fauna que evidencian alta biodiversidad. Se categoriza dos tipos de bosque; el bosque primario intervenido y el bosque secundario fragmentado.

<sup>14</sup> Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

<sup>15</sup> Evaluaciones Ecológicas Rápidas

<sup>16</sup> Índice de Valor de Importancia

## Bosque natural fragmentado

Esta cobertura boscosa presenta doseles que pueden alcanzar los 15-20 metros de altura, con alta densidad de individuos distribuidas en varios estratos de vegetación y representadas especialmente por especies de alto valor de importancia como el Encenillo (*Weinmannia tomentosa*), Gaque (*Clusia sp.*), Cedrillo (*Brunellia colombiana*), Laurel (*Ocotea sp.*), Siete cueros (*Tibouchina lepidota*), Aliso (*Alnus acuminata*), Espadero (*Rapanea ferruginea*), Estoraque (*Manila dolichandra*), Cucharo (*Rapanea guianensis*), Sorquin (*Symplocos aistonia*), entre otras (ver foto 9). Ocupa un área de 2310.5 Ha correspondientes al 24 % del área total de la cuenca.



Foto 9. Bosque natural fragmentado Quebrada Negra.

Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.

## Bosque secundario

Se localiza en las partes altas y medias de la cuenca Quebrada Negra, formando parches de bosque de manera aislada a lo largo de las rondas de las quebradas tributarias a la quebrada Negra, se encuentran especies como Aliso (*Alnus acuminata*), Arrayan (*Myrcianthes leucoxylo*), Salvia (*Cordia lanata*), Cucharo (*Rapanea guianensis*), Lanzo (*Vismia sp.*), Laurel (*Myrica macrocarpa*), Tuno (*Miconia sp.*), entre otras (ver foto 10).

También se acompaña este tipo de cobertura en sus límites con otras coberturas de especies riparias como el Colorado (*Polylepis quadrijuga*), Mano de Oso (*Oreopanax sp.*), Raque (*Vallea stipularis*), y el chusque (*Chusquea spp.*). Ocupa un área de 1370.5 Ha correspondientes al 14.2 % del área total de la cuenca.



**Foto 10. Bosque secundario Vereda La Pastora.**  
Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.

#### 7.2.1.2.2. Pastos

La cobertura compuesta por pastos naturales y manejados está conformada principalmente por especies de gramíneas como el pasto poa (*Holcus lanatus*), pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), pasto imperial (*Axonopus scoparius*), y pasto yaraguà (*Melinis minutiflora*).

Estas coberturas son importantes para el desarrollo de actividades ganaderas de tipo extensivo para cría y levante de ganado y se localizan principalmente en paisajes de altiplanicie ubicados en lugares aledaños al cauce de la Quebrada Negra. A su vez esta cobertura en algunas áreas está acompañada de helechos de tipo matorral siendo el más frecuente el helecho marrano (*Pteridium aquilinum*). (Ver foto 11). Ocupa un área de 1.9 Ha correspondientes al 0.02 % del área total de la cuenca.



**Foto 11. Pastos naturales asociados a áreas boscosas Vereda Laderas.**  
Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.

### 7.2.1.2.3. Rastrojos y arbustales

Esta cobertura vegetal se relaciona con zonas de muy baja recuperación en sitios donde las actividades antrópicas en procesos de potrerización fueron marginando el bosque. Esta situación permitió un proceso de regeneración natural de especies de tipo herbáceo y arbustivo con un bajo potencial de regeneración. Los rastrojos de tipo arbustivo de porte alto están diseminados a lo largo de la cuenca, acompañados de rasrojales de porte bajo, donde se han iniciado procesos de sucesión secundaria, se encuentran compuestos principalmente por especies leñosas como Lanzo (*Vismia sp.*), Eucalipto blanco (*Eucalyptus globulus*), Sauce (*Salix alba*), Tíbar (*Escallonia paniculata*), Guayabo (*Psidium guayaba*), Balso (*Ocroma pyramidale*), Urapan (*Fraxinus chinensis*) (ver foto 12). Ocupa un área de 137.6 Ha correspondientes al 1.4 % del área total de la cuenca.



Foto 12. Rastrojos Altos y Bajos en el área de la Quebrada Negra.  
Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.

### 7.2.1.2.4. Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos permanentes

Se relaciona con coberturas agrícolas agrupadas correspondientes a cultivos de tomate de árbol, tomate larga vida, habichuela, pepino, maíz y frijol principalmente localizados cerca de las zonas de pasturas entre la parte media y baja. En estas áreas se incluyen las zonas de mosaicos de cultivos y pastos tanto de clima frío como de clima medio. Se constituyen en zonas de desarrollo económico en el sector primario y que aporta generación de empleo en la región (ver foto 13). Ocupa un área de 4870 Ha correspondientes al 50.6 % del área total de la cuenca.



Foto 13. Cultivo de pepino y tomate larga vida. Vereda Laderas.  
Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.

#### 7.2.1.2.5. Vegetación de páramo y subpáramo

Este tipo de cobertura se presenta principalmente en las zonas altas de la cuenca en la vereda Paval, prácticamente desde las áreas de nacimiento de la quebrada Negra y corresponde a vegetación de herbáceas y matorrales, con características de vegetación de subpáramo.



Foto 14. Presencia de vegetación de subpáramo en zonas de ladera de la parte alta.  
Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.

Los herbazales presentes se encuentran en una altitud por encima de los 3.000 msnm., colindando con el PNN Chingaza. Se puede observar especies como Helechos del

genero *Polipodium* y *Dripoteris*, pasto (*Calamagrostis intermedia*), genciana (*Gentiana sedifolia*), chusque (*Chusquea tessellata*), campano (*Vallea stipularis*), doradita (*Tibouchina grossa*), chite (*Hyperecum spp.*), carbonero (*Beferia aestuans*), teñidor (*Phyllanthus saliviefolius*), cerezo de monte (*Frezziara sp.*), mortiño (*Clidemia sp.*), hayuelo (*Dodonea viscosa*) (ver foto 14). Ocupa un área de 710.5 Ha correspondientes al 7.4 % del área total de la cuenca.

**Tabla 24. Cobertura vegetal y uso del suelo en la cuenca de la quebrada Negra.**

MUNICIPIO/CUENCA	CORINE- NIVEL 1	CORINE- NIVEL 2	CORINE- NIVEL 2	CODIGO CORINE	AREA (Ha)	(%)
Fómique / Q. Negra	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	BOSQUES	Bosque natural fragmentado	3.1.2.	2310.5	24.0
			Bosque secundario	3.1.6.	1370.5	14.2
		ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEO Y/O ARBUSTIVA	Rastrojos y Arbustales	3.2.5.	137.6	1.4
			Vegetación de páramo y subpáramo	3.2.3.	710.5	7.4
	TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío	2.5.3.	3699.0	38.4
			Pastos y cultivos de clima medio	2.5.2.	1127.6	11.7
		CULTIVOS PERMANENTES	Cultivos confinados (invernaderos) / infraestructura rural	2.2.9.	43.4	0.5
		PASTOS	Pastos limpios	2.3.2.	1.9	0.02
	TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.	219.4	2.3
	SUPERFICIES DE AGUA	AGUAS CONTINENTALES	Laguna- lagos y ciénagas	5.1.2.	2.7	0.03
Total Fómique					9623.1	100.0

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

**Tabla 25. Cobertura vegetal y uso actual de la cuenca de la quebrada Negra por microcuencas.**

MUNICIPIO /CUENCA	Nº	MICROCUENCA	CORINE- NIVEL 1	CORINE- NIVEL 2	CORINE- NIVEL 2	CODIGO CORINE	AREA (Ha)	(%)	
Fómique / Q. Negra	1	Intercuenca Qda. Negra	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEO Y/O ARBUSTIVA	Rastrojos y Arbustales	3.2.5.	55.1	5.1	
					BOSQUES	Bosque natural fragmentado	3.1.2.	62.1	5.7
						Bosque secundario	3.1.6.	174.4	16.1
			TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío	2.5.3.	246.3	22.8	
					Pastos y cultivos de clima medio	2.5.2.	489.5	45.3	
			CULTIVOS PERMANENTES	Cultivos confinados (invernaderos) /	2.2.9.	7.0	0.6		



**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

MUNICIPIO / CUENCA	Nº	MICROCUENCA	CORINE- NIVEL 1	CORINE- NIVEL 2	CORINE- NIVEL 2	CODIGO CORINE	AREA (Ha)	(%)			
					infraestructura rural						
			TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.	45.9	4.2			
Total Intercuenca Qda. Negra							1080.2	100.0			
Fómeque / Q. Negra	2	Qda. El Hato	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEO Y/O ARBUSTIVA	Rastrojos y Arbustales	3.2.5.	0.8	0.1			
					Vegetación de páramo y subpáramo	3.2.3.	0.0	0.0			
				BOSQUES	Bosque natural fragmentado	3.1.2.	9.9	0.8			
					Bosque secundario	3.1.6.	322.9	25.9			
			TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío	2.5.3.	651.0	52.1			
					Pastos y cultivos de clima medio	2.5.2.	203.4	16.3			
				CULTIVOS PERMANENTES	Cultivos confinados (invernaderos) / infraestructura rural	2.2.9.	5.5	0.4			
			TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.	55.1	4.4			
			Total Qda. El Hato							1248.5	100.0
			Fómeque / Q. Negra	3	Caño Cabra	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	BOSQUES	Bosque secundario	3.1.6.	20.8	7.2
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío						2.5.3.	1.3	0.4	
		Pastos y cultivos de clima medio				2.5.2.	32.8	11.4			
	CULTIVOS PERMANENTES	Cultivos confinados (invernaderos) / infraestructura rural				2.2.9.	0.8	0.3			
TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados				1.2.2.	5.7	2.0			
Total Caño Cabra							61.4	21.4			
Fómeque / Q. Negra	4	Caño Limones	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEO Y/O ARBUSTIVA	Rastrojos y Arbustales	3.2.5.	0.3	0.1			
				BOSQUES	Bosque secundario	3.1.6.	85.3	29.7			
			TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío	2.5.3.	48.2	16.8			





**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómez (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

MUNICIPIO / CUENCA	Nº	MICROCUENCA	CORINE- NIVEL 1	CORINE- NIVEL 2	CORINE- NIVEL 2	CODIGO CORINE	AREA (Ha)	(%)		
					Pastos y cultivos de clima medio	2.5.2.	128.4	44.7		
					Cultivos confinados (invernaderos) / infraestructura rural	2.2.9.	6.3	2.2		
					TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.	18.9	6.6
					Total Caño Limones					
Fómez / Q. Negra	5	Qda. Cabra	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	BOSQUES	Bosque natural fragmentado	3.1.2.	147.4	21.4		
					Bosque secundario	3.1.6.	121.4	17.7		
			TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío	2.5.3.	373.5	54.3		
					Pastos y cultivos de clima medio	2.5.2.	35.9	5.2		
					Cultivos confinados (invernaderos) / infraestructura rural	2.2.9.	1.1	0.2		
			TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.	8.4	1.2		
			Total Qda. Cabra						687.8	100.0
			Fómez / Q. Negra	6	Afluente NN7 intercuenca Qda. Negra	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	BOSQUES	Bosque natural fragmentado	3.1.2.	41.7
Bosque secundario	3.1.6.	37.1						15.7		
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío				2.5.3.	89.7	38.0		
		Pastos y cultivos de clima medio				2.5.2.	60.6	25.7		
		Cultivos confinados (invernaderos) / infraestructura rural				2.2.9.	1.2	0.5		
TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados				1.2.2.	5.7	2.4		
Total Afluente NN7 intercuenca Qda. Negra							236.1	100.0		
Fómez / Q. Negra	7	Qda. El Tablón				BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEO Y/O ARBUSTIVA	Rastrojos y Arbustales	3.2.5.	0.1
			Vegetación de páramo y subpáramo	3.2.3.	0.0			0.0		
			BOSQUES	Bosque	3.1.6.		115.2	24.7		





**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

MUNICIPIO / CUENCA	Nº	MICROCUENCA	CORINE- NIVEL 1	CORINE- NIVEL 2	CORINE- NIVEL 2	CODIGO CORINE	AREA (Ha)	(%)	
					secundario				
			TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío	2.5.3.	249.2	53.5	
					Pastos y cultivos de clima medio	2.5.2.	66.7	14.3	
				CULTIVOS PERMANENTES	Cultivos confinados (invernaderos) / infraestructura rural	2.2.9.	12.6	2.7	
			TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.	22.1	4.8	
		Total Qda. El Tablón						466.0	100.0
Fómeque / Q. Negra	8	Qda. Cúcuta	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEO Y/O ARBUSTIVA	Rastrojos y Arbustales	3.2.5.	0.9	0.3	
				BOSQUES	Bosque secundario	3.1.6.	67.9	23.5	
			TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío	2.5.3.	176.0	61.0	
					Pastos y cultivos de clima medio	2.5.2.	34.6	12.0	
				CULTIVOS PERMANENTES	Cultivos confinados (invernaderos) / infraestructura rural	2.2.9.	3.8	1.3	
			TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.	5.4	1.9	
		Total Qda. Cúcuta						288.6	100.0
Fómeque / Q. Negra	9	Afluente NN6 intercuenca Qda. Negra	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEO Y/O ARBUSTIVA	Rastrojos y Arbustales	3.2.5.	2.6	2.7	
				BOSQUES	Bosque secundario	3.1.6.	15.9	16.9	
			TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío	2.5.3.	31.7	33.6	
					Pastos y cultivos de clima medio	2.5.2.	39.8	42.3	
				CULTIVOS PERMANENTES	Cultivos confinados (invernaderos) / infraestructura rural	2.2.9.	1.1	1.1	
			TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.	3.1	3.3	
		Total Afluente NN6 intercuenca Qda. Negra						94.2	100.0





**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

MUNICIPIO / CUENCA	Nº	MICROCUENCA	CORINE- NIVEL 1	CORINE- NIVEL 2	CORINE- NIVEL 2	CODIGO CORINE	AREA (Ha)	(%)
Fómeque / Q. Negra	10	Afluente NN5 intercuenca Qda. Negra	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEO Y/O ARBUSTIVA	Rastrojos y Arbustales	3.2.5.	0.3	0.6
				BOSQUES	Bosque secundario	3.1.6.	16.6	32.7
			TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío	2.5.3.	25.2	49.6
					Pastos y cultivos de clima medio	2.5.2.	7.0	13.9
			TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.	1.6	3.2
Total Afluente NN5 intercuenca Qda. Negra							50.9	100.0
Fómeque / Q. Negra	11	Afluente NN4 intercuenca Qda. Negra	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEO Y/O ARBUSTIVA	Rastrojos y Arbustales	3.2.5.	0.4	0.9
				BOSQUES	Bosque natural fragmentado	3.1.2.	6.7	13.5
					Bosque secundario	3.1.6.	11.0	22.3
			TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío	2.5.3.	20.4	41.4
					Pastos y cultivos de clima medio	2.5.2.	7.7	15.6
			CULTIVOS PERMANENTES	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Cultivos confinados (invernaderos) / infraestructura rural	2.2.9.	0.5	0.9
					Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.	2.7	5.4
Total Afluente NN4 intercuenca Qda. Negra							49.3	100.0
Fómeque / Q. Negra	12	Afluente NN1 intercuenca Qda. Negra	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	BOSQUES	Bosque secundario	3.1.6.	19.6	35.0
					TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío	2.5.3.
			Pastos y cultivos de clima medio	2.5.2.			5.8	10.4
			CULTIVOS PERMANENTES	Cultivos confinados (invernaderos) / infraestructura rural		2.2.9.	0.6	1.1
			TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.	2.0	3.7





**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

MUNICIPIO / CUENCA	Nº	MICROCUENCA	CORINE- NIVEL 1	CORINE- NIVEL 2	CORINE- NIVEL 2	CODIGO CORINE	AREA (Ha)	(%)
		Total Afluente NN1 intercuenca Qda. Negra					55.8	100.0
Fómeque / Q. Negra	13	Qda. Guanesito	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEO Y/O ARBUSTIVA	Rastrojos y Arbustales	3.2.5.	14.1	36.1
				BOSQUES	Bosque natural fragmentado	3.1.2.	130.0	332.7
			Bosque secundario		3.1.6.	13.2	33.9	
			TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío	2.5.3.	167.6	428.9
					Pastos y cultivos de clima medio	2.5.2.	5.0	12.8
				CULTIVOS PERMANENTES	Cultivos confinados (invernaderos) / infraestructura rural	2.2.9.	2.4	6.2
			TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.	7.8	20.0
Total Qda. Guanesito							340.2	870.5
Fómeque / Q. Negra	14	Afluente NN2 intercuenca Qda. Negra	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	BOSQUES	Bosque secundario	3.1.6.	7.8	20.0
			Pastos y cultivos de clima medio	2.5.2.	5.1	13.0		
			TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.	0.7	1.7
			Total Afluente NN2 intercuenca Qda. Negra					
Fómeque / Q. Negra	15	Qda. Barandillas	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEO Y/O ARBUSTIVA	Rastrojos y Arbustales	3.2.5.	36.9	2.9
					Vegetación de páramo y subpáramo	3.2.3.	0.0	0.0
				BOSQUES	Bosque natural fragmentado	3.1.2.	460.6	36.2
			Bosque secundario		3.1.6.	153.8	12.1	
			TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío	2.5.3.	606.0	47.6
					Pastos y cultivos de clima medio	2.5.2.	4.6	0.4
			CULTIVOS PERMANENTES	Cultivos confinados (invernaderos) / infraestructura	2.2.9.	0.0	0.0	





**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

MUNICIPIO / CUENCA	Nº	MICROCUENCA	CORINE- NIVEL 1	CORINE- NIVEL 2	CORINE- NIVEL 2	CODIGO CORINE	AREA (Ha)	(%)	
					rural				
			TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.	11.0	0.9	
		Total Qda. Barandillas						1272.9	100.0
Fómeque / Q. Negra	16	Qda. Los Reyes	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	BOSQUES	Bosque secundario	3.1.6.	81.3	35.9	
			TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío	2.5.3.	140.8	62.2	
					Pastos y cultivos de clima medio	2.5.2.	0.3	0.1	
					CULTIVOS PERMANENTES	Cultivos confinados (invernaderos) / infraestructura rural	2.2.9.	0.4	0.2
			TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.	3.7	1.6	
		Total Qda. Los Reyes						226.4	100.0
Fómeque / Q. Negra	17	Qda. El Chuscal	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	BOSQUES	Bosque natural fragmentado	3.1.2.	128.5	31.0	
						Bosque secundario	3.1.6.	68.8	16.6
			TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío	2.5.3.	206.9	49.9	
						Pastos y cultivos de clima medio	2.5.2.	0.2	0.0
					CULTIVOS PERMANENTES	Cultivos confinados (invernaderos) / infraestructura rural	2.2.9.	0.0	0.0
			TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.	10.2	2.5	
		Total Qda. El Chuscal						414.7	100.0
Fómeque / Q. Negra	18	Qda. Agua Fría	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEO Y/O ARBUSTIVA	Rastrojos y Arbustales	3.2.5.	10.6	2.8	
					BOSQUES	Bosque natural fragmentado	3.1.2.	111.6	30.0
						Bosque secundario	3.1.6.	23.9	6.4
			TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío	2.5.3.	223.1	60.0	
							Pastos y cultivos de clima medio	2.5.2.	0.0





**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

MUNICIPIO / CUENCA	Nº	MICROCUENCA	CORINE- NIVEL 1	CORINE- NIVEL 2	CORINE- NIVEL 2	CODIGO CORINE	AREA (Ha)	(%)	
			TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.	2.6	0.7	
		Total Qda. Agua Fria						371.8	100.0
Fómeque / Q. Negra	19	Afluente NN3 intercuenca Qda Negra	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	BOSQUES	Bosque natural fragmentado	3.1.2.	17.8	20.0	
					Bosque secundario	3.1.6.	6.9	7.8	
		TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío	2.5.3.	61.4	69.3		
		TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.	2.6	2.9		
		Total Afluente NN3 intercuenca Qda Negra						88.7	100.0
Fómeque / Q. Negra	20	Qda. San Francisco	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEO Y/O ARBUSTIVA	Rastrojos y Arbustales	3.2.5.	3.7	0.6	
					Vegetación de páramo y subpáramo	3.2.3.	0.1	0.0	
			BOSQUES	Bosque natural fragmentado	3.1.2.	432.9	75.6		
				Bosque secundario	3.1.6.	6.8	1.2		
		TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío	2.5.3.	125.8	22.0		
		TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.	3.6	0.6		
		Total Qda. San Francisco						572.9	100.0
Fómeque / Q. Negra	21	Qda. Buenos Aires	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	BOSQUES	Bosque natural fragmentado	3.1.2.	288.9	48.5	
			TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío	2.5.3.	119.7	20.1	
		Total Qda. Buenos Aires						408.6	68.7
Fómeque / Q. Negra	22	Qda- Negra Nacimiento Zona Alta	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEO Y/O ARBUSTIVA	Rastrojos y Arbustales	3.2.5.	12.0	2.0	
					Vegetación de páramo y subpáramo	3.2.3.	107.4	18.0	
			BOSQUES	Bosque natural fragmentado	3.1.2.	394.7	66.3		
				TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío	2.5.3.	81.0	13.6
		Total Qda- Negra Nacimiento Zona Alta						595.1	100.0





**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

MUNICIPIO /CUENCA	Nº	MICROCUENCA	CORINE- NIVEL 1	CORINE- NIVEL 2	CORINE- NIVEL 2	CODIGO CORINE	AREA (Ha)	(%)
Fómeque / Río Negro	23	Qda. El Salitre (fuera de la cuenca)	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	ÁREAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEO Y/O ARBUSTIVA	Vegetación de páramo y subpáramo	3.2.3.	603.0	87.8
				BOSQUES	Bosque natural fragmentado	3.1.2.	77.7	11.3
			TERRITORIOS AGRÍCOLAS	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Pastos y cultivos de clima frío	2.5.3.	1.2	0.2
				PASTOS	Pastos limpios	2.3.2.	1.9	0.3
			TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Redes viarias-ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.	0.5	0.1
			SUPERFICIES DE AGUA	AGUAS CONTINENTALES	Laguna- lagos y ciénagas	5.1.2.	2.7	0.4
			Total Qda. El Salitre (fuera de la cuenca)					

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.





Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.

Figura 16. Mapa de cobertura vegetal y uso actual de la cuenca de la quebrada Negra.

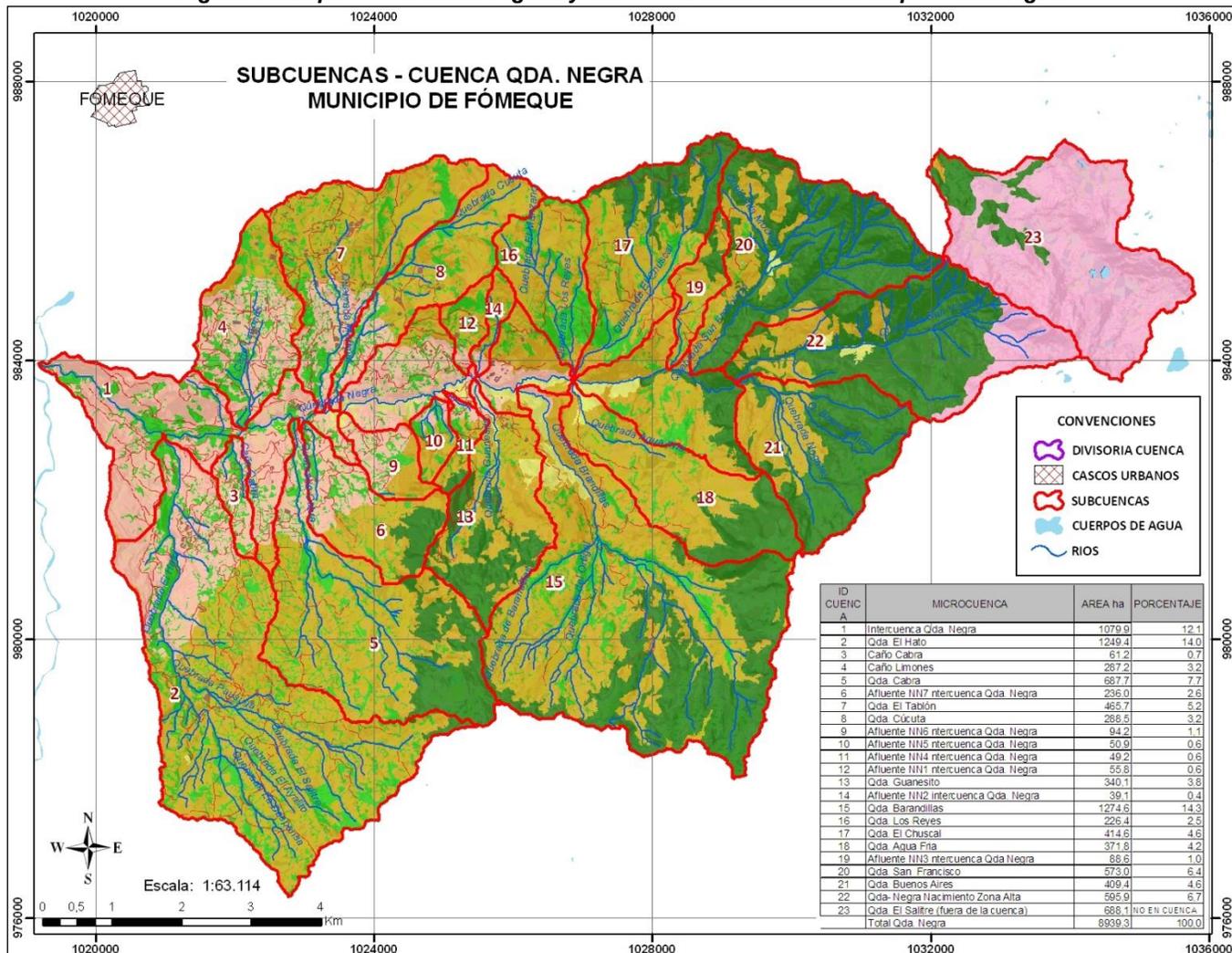


Figura 17. Leyenda del mapa de cobertura vegetal y uso actual de la cuenca de la quebrada Negra.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

### 7.2.1.3. Caracterización florística y estructural de la vegetación

Para la caracterización de la vegetación de la Quebrada Negra se realizaron actividades de campo, en el cual se ejecutaron muestreos aleatorios en las diferentes coberturas boscosas del área de estudio.

El método para situar las unidades muestrales, es decir, la definición del patrón espacial de ellas dentro del área de estudio, fue el aleatorio; este método es utilizado para zonas homogéneas como la cuenca de Quebrada Negra, en donde se realizaron muestreos conformes al criterio proporcionado por las coberturas vegetales establecidas mediante el proceso de interpretación (subdivisiones homogéneas en cuanto a estructura de la vegetación), proceso que indica que para el caso de coberturas forestales, el Bosque natural fragmentado y el Bosque secundario son los más representativos debido a su importancia ambiental para la cuenca.

Este muestreo aleatorio consistió en la ubicación de las unidades muestrales al azar realizando ocho (8) parcelas de medición de 0.025 Ha (10 m X 25 m) las cuales fueron localizadas en las áreas boscosas (Bosque natural fragmentado y el Bosque secundario) y dentro de ellas se cuantificaron todos los individuos a partir de 10 cm. de DAP o 30 cm de CAP (fustales), lo cual permitió caracterizar la cobertura boscosa bajo los parámetros de la metodología de Lamprecht<sup>17</sup>. Las ocho (8) unidades muestrales en conjunto suman un área total de muestreo de 0.20 Ha (ver foto 15).



Foto 15. Establecimiento de la unidad muestral en zona seleccionada de la cuenca.

Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.

La relación de la ubicación de cada una de las parcelas de muestreo se presenta en la tabla 26.

Tabla 26. Localización de parcelas de muestreo de vegetación en el área de estudio.

Nº PARCELA	COORDENADA X	COORDENADA Y	ALTITUD(msnm)	TIPO DE BOSQUE	VEREDA
1	1030777	984469	2810	Bosque natural fragmentado	PAVAL
2	1030596	984507	2752		PAVAL
3	1031890	984907	3257		PAVAL
4	1032325	984478	3187		PAVAL
5	1024497	983301	1847	Bosque secundario	LA PASTORA
6	1022972	983056	1722		LA PASTORA
7	1021988	982886	1673		LADERAS
8	1022862	982966	1718		SAN LORENZO

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009

### 7.2.1.3.1. Bosque natural fragmentado

#### Composición florística

Indica la presencia de 12 especies y 12 géneros distribuidos en 10 familias dentro de las cuales se encuentran en orden de frecuencia las familias *Melastomataceae*, *Clusiaceae*, *Betulaceae*, *Myrtaceae*, *Meliaceae*, *Myrsinaceae*, *Cunnoniaceae*,

<sup>17</sup> Lamprecht, H. 1990. *Silvicultura en los trópicos*. GTZ. República Federal Alemana.

Lauraceae, Symplocaceae y Escalloniaceae (Ver tabla 27). La composición florística general muestra las especies que componen el Bosque natural fragmentado de la cuenca y se encuentra complementada además del nombre vernáculo (común) con el nombre científico y la familia.

**Tabla 27. Composición florística de familias vegetales de B.primario intervenido para fustales en el área de estudio.**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	Betulaceae
Arrayan	<i>Myrcianthes leucoxylo</i>	Myrtaceae
Cedrillo	<i>Guarea sp.</i>	Meliaceae
Cucharo	<i>Rapanea guianensis</i>	Myrsinaceae
Encenillo	<i>Weinmania sp.</i>	Cunnoniaceae
Estoraque	<i>Manila dolichandra</i>	Clusiaceae
Gaque	<i>Clusia multiflora</i>	Clusiaceae
Laurel	<i>Nectandra sp.</i>	Lauraceae
Siete cueros	<i>Tibouchina lepidota</i>	Melastomataceae
Sorquin	<i>Symplocos aistonia</i>	Symplocaceae
Tibar	<i>Escallonia paniculata</i>	Escalloniaceae
Tuno	<i>Miconia spp.</i>	Melastomataceae

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009

Los listados de especies presentadas en la tabla 27, señalan la estrecha relación que existe entre el número de especies vegetales y el número de familias a las cuales pertenecen, indicando una diversidad media a nivel vegetal que existe en el bosque natural del área de la cuenca de la quebrada Negra (ver fotos 16 a 23).



**Foto 16. Gaque (*Clusia sp.*): estructura del follaje.**

Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.



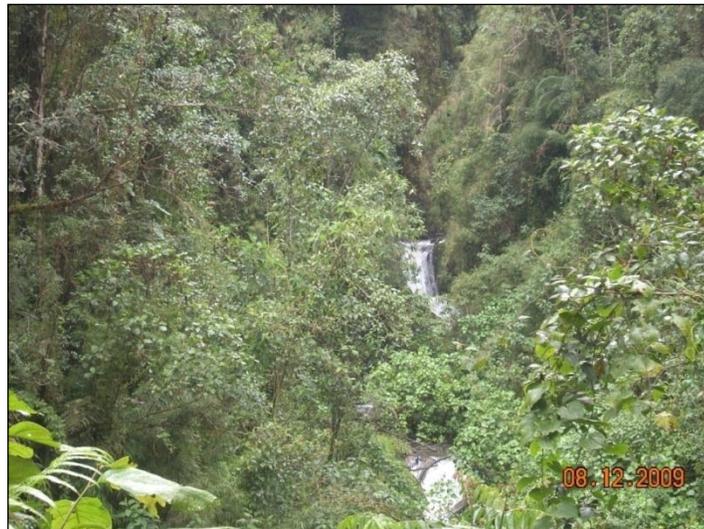
**Foto 17. Área del bosque seleccionada para realizar inventario.**  
*Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.*



**Foto 18. Estructura vertical del Bosque natural fragmentado.**  
*Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.*



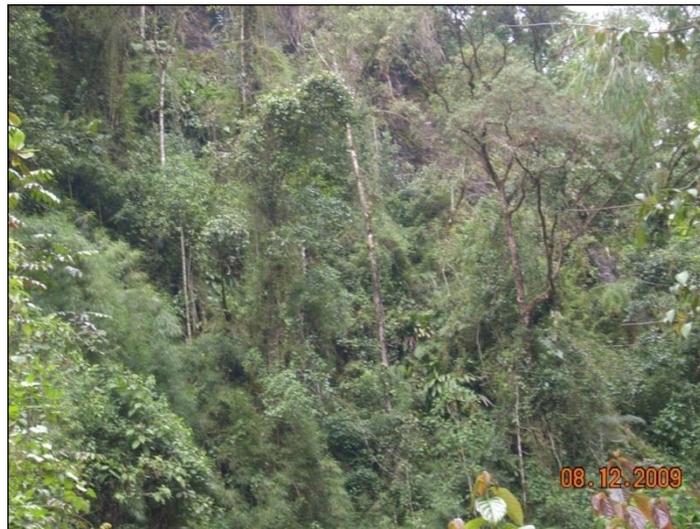
**Foto 19. Especímenes de la especie Laurel (*Nectandra* sp.).**  
*Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.*



**Foto 20. Estructura vegetal del bosque sobre la ronda de la Q. Negra.**  
*Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.*



**Foto 21. Fuste de la especie Sorquí (Symlocos aistonía).**  
Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.



**Foto 22. Asociación de especies en el área de estudio. Parte alta de la Q.Negra.**  
Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.



**Foto 23. Presencia de brinzales en el desarrollo de la regeneración natural del bosque.**  
*Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.*

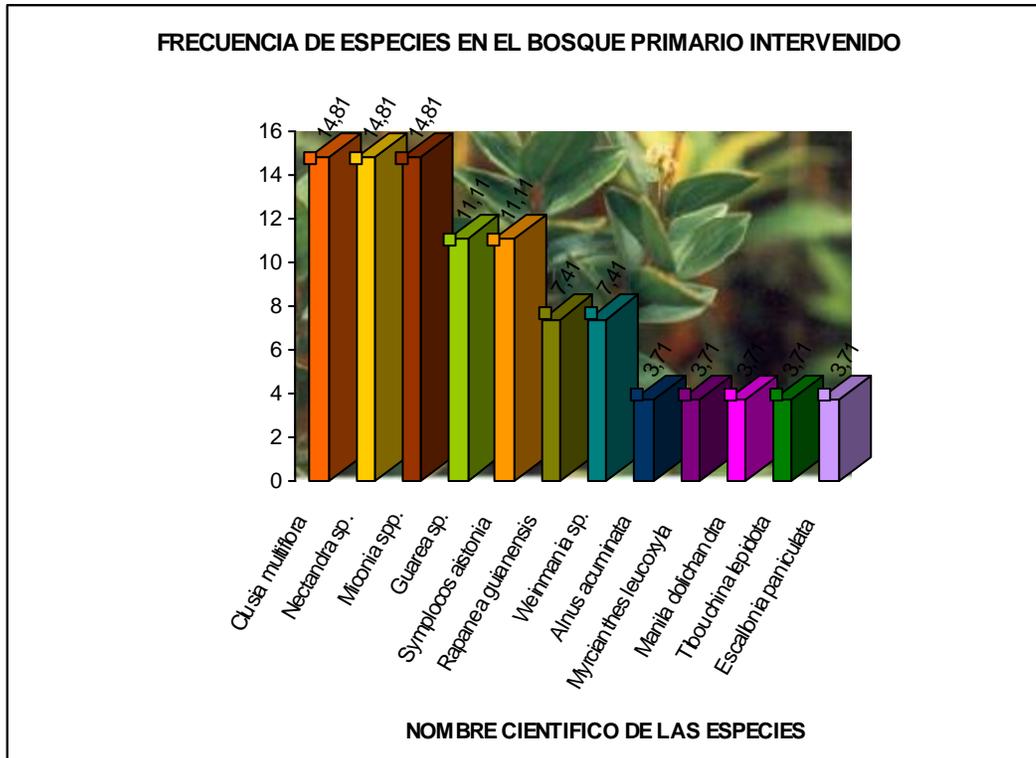
## **ANALISIS ESTRUCTURAL**

Para realizar el análisis estructural de la vegetación del área de estudio, se definió como población la vegetación de la unidad de cobertura vegetal de Bosque natural fragmentado ubicado en la cuenca Quebrada Negra. A continuación se describen los parámetros estructurales que se analizaron en esta unidad de cobertura:

### **Estructura Horizontal**

Para el análisis de la estructura horizontal se estudió el Índice de Valor de Importancia (IVI), el cual se interpreta como la suma de las abundancias, las frecuencias y las dominancias relativas para todos los fustales. Este valor reflejó la importancia ecológica de cada especie en una muestra mejor que cualquiera de sus componentes aislados. Pero antes de señalar el valor de este índice es necesario analizar parámetros de este bosque como la frecuencia, la abundancia, la dominancia, entre otros que son complementarios.

Figura 18. Frecuencia relativa de Bosque natural fragmentado en el área de estudio.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

Tabla 28. Frecuencia de especies de Bosque natural fragmentado en el área de estudio.

NOMBRE CIENTIFICO	No. UNIDADES MUESTRALES	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA(%)
<i>Clusia multiflora</i>	4	100	14,81
<i>Nectandra sp.</i>	4	100	14,81
<i>Miconia spp.</i>	4	100	14,81
<i>Guarea sp.</i>	3	75	11,11
<i>Symplocos aistonia</i>	3	75	11,11
<i>Rapanea guianensis</i>	2	50	7,41
<i>Weinmania sp.</i>	2	50	7,41
<i>Alnus acuminata</i>	1	25	3,71
<i>Myrcianthes leucoxylo</i>	1	25	3,71
<i>Manila dolichandra</i>	1	25	3,71
<i>Tibouchina lepidota</i>	1	25	3,71
<i>Escallonia paniculata</i>	1	25	3,71
TOTAL		675	100

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

El análisis de las frecuencias (Ver figura 19) permiten caracterizar las especies entre las parcelas e indica que las especies, *Clusia multiflora*, *Nectandra sp.*, *Miconia spp.* tienden a ser las más abundantes y son las denominadas especies características ya que tienen una alta presencia y distribución en este tipo de cobertura; las demás

especies son las especies diferenciales que son aquellas especies que caracterizan florísticamente el Bosque natural fragmentado entre las que se encuentran *Guarea sp.*, *Symplocos aistonia*, *Rapanea guianensis*, *Weinmania sp.*, entre otras de menor frecuencia relativa como *Manila dolichandra*, *Tibouchina lepidota*.

La abundancia representa el número de individuos de cada especie dentro del área total del muestreo. La abundancia relativa se expresa en porcentaje y se define como la relación entre el número de árboles de cada especie y el número total encontrado en la muestra. Este parámetro indica que las especie que sobresalen por su abundancia dentro de las parcelas son *Miconia spp.* con un 21.66%, seguida de las especies *Clusia multiflora*, *Symplocos aistonia* con 18.33%, y *Nectandra sp.* con 13.33%. (Ver figura 19 y tabla 29).

Figura 19. Abundancia relativa de Bosque natural fragmentado en el área de estudio.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

Tabla 29. Abundancia de especies de Bosque natural fragmentado en el área de estudio.

NOMBRE CIENTIFICO	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
<i>Miconia spp.</i>	13	21,66
<i>Clusia multiflora</i>	11	18,33
<i>Symplocos aistonia</i>	11	18,33
<i>Nectandra sp.</i>	8	13,33
<i>Guarea sp.</i>	5	8,33
<i>Rapanea guianensis</i>	3	5,00
<i>Tibouchina lepidota</i>	3	5,00
<i>Weinmania sp.</i>	2	3,33
<i>Alnus acuminata</i>	1	1,66
<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	1	1,66
<i>Manila dolichandra</i>	1	1,66
<i>Escallonia paniculata</i>	1	1,66
TOTAL	60	100

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

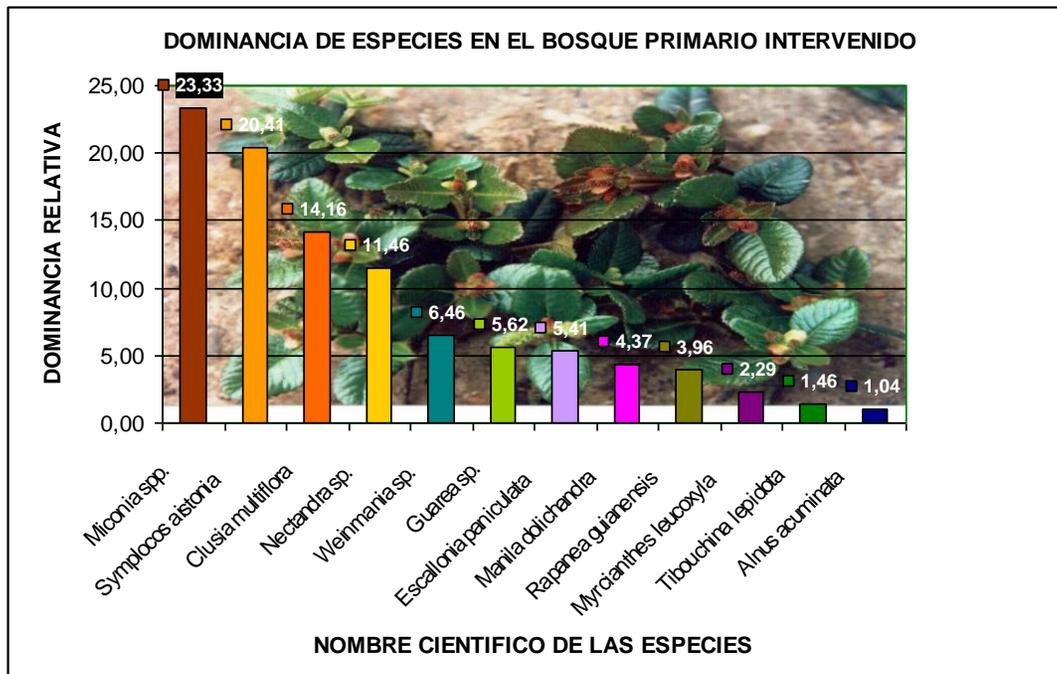
La dominancia es el grado de cobertura de las especies como expresión del espacio ocupado por ellas y se define como la sumatoria de las áreas basales de la misma especie presentes dentro del área de muestreo. En el área de estudio el muestreo registró que la especie *Miconia spp.*, es la más dominante en el bosque representando un 23.33% del total del área basal de la muestra principalmente porque exhibe los mayores valores de diámetro dentro de este tipo de bosque. Así mismo, *Symplocos aistonia*. (20.41%), *Clusia multiflora* (14.16%) tienen alta representatividad (ver tabla 30 y figura 20).

Tabla 30. Dominancia de especies en Bosque natural fragmentado en el área de estudio.

NOMBRE CIENTIFICO	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA(%)
<i>Miconia spp.</i>	1,12	23,33
<i>Symplocos aistonia</i>	0,98	20,41
<i>Clusia multiflora</i>	0,68	14,16
<i>Nectandra sp.</i>	0,55	11,46
<i>Weinmania sp.</i>	0,31	6,46
<i>Guarea sp.</i>	0,27	5,62
<i>Escallonia paniculata</i>	0,26	5,41
<i>Manila dolichandra</i>	0,21	4,37
<i>Rapanea guianensis</i>	0,19	3,96
<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	0,11	2,29
<i>Tibouchina lepidota</i>	0,07	1,46
<i>Alnus acuminata</i>	0,05	1,04
TOTAL	4,8	100

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

Figura 20. Dominancia relativa del Bosque natural fragmentado en el área de estudio.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

También se obtuvo como complemento, el grado de agregación de las especies para este tipo de bosque, el cual determinó la distribución de las especies. En la tabla 31 y figura 21 se presentan los resultados del cálculo del grado de agregación de las especies del Bosque natural fragmentado en la cuenca de la quebrada Negra.

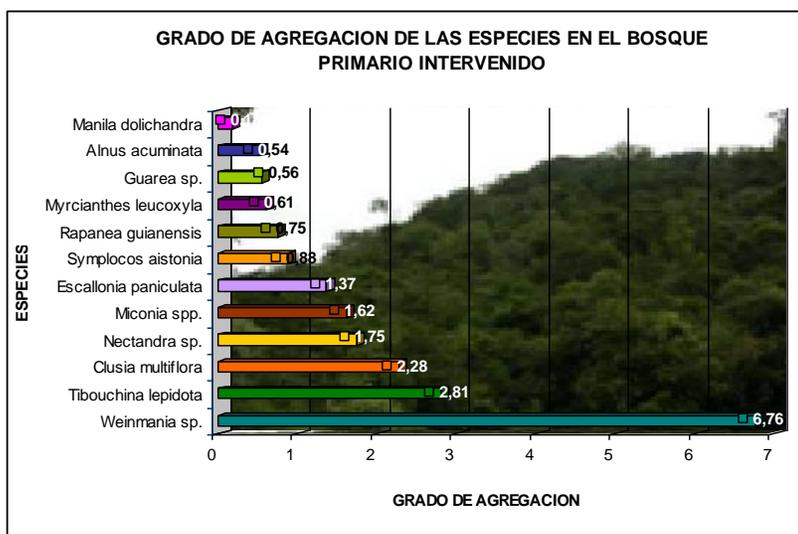
**Tabla 31. Grado de agregación de las especies del Bosque natural fragmentado de la cuenca Quebrada Negra.**

NOMBRE CIENTIFICO	DENSIDAD OBSERVADA	DENSIDAD ESPERADA	GRADO DE AGREGACION
<i>Weinmania sp.</i>	1,25	0.185	6,76
<i>Tibouchina lepidota</i>	0,51	0.182	2,81
<i>Clusia multiflora</i>	2,75	1.205	2,28
<i>Nectandra sp.</i>	2,11	1.205	1,75
<i>Miconia spp.</i>	3,25	2.003	1,62
<i>Escallonia paniculata</i>	0,25	0.182	1,37
<i>Symplocos aistonia</i>	2,75	3.117	0,88
<i>Rapanea guianensis</i>	0,75	0.999	0,75
<i>Myrcianthes leucoxyla</i>	0,25	0,411	0,61
<i>Guarea sp.</i>	1,25	2.222	0,56
<i>Alnus acuminata</i>	0,25	0,463	0,54
<i>Manila dolichandra</i>	0,25	1.403	0,18

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

Los datos del grado de agregación indican que *Weinmania sp.* con un grado de agregación de 6.76, *Tibouchina lepidota* con una valor de 2.81, y *Clusia multiflora* con un valor de agregación de 2.28, son especies que mayor tendencia poseen a ser gregarias o formando comunidades; mientras que las especies que tienden a dispersarse son *Symplocos aistonia* con 0.88, *Rapanea guianensis* con un valor de 0.75, *Guarea sp.* con 0.56, *Ainus acuminata* con un valor de agregación de 0.54, y *Manila dolichandra* con 0.18. con valores menores a (1) uno.

**Figura 21. Grado de agregación de las especies del Bosque natural fragmentado en el área de estudio**



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

Se muestra además, que este Bosque natural fragmentado cuentan con doce (12) especies, en donde las de mayor densidad corresponden a *Miconia spp.* (D=3.25), *Clusia multiflora* (D=2.7), *Symplocos aistonia*. (D=2.75) y *Nectandra sp.* (D=2.11)

Finalmente, se presenta como resultado del análisis de la estructura horizontal, el Índice de Valor de Importancia (IVI) para cada una de las especies encontradas en la unidad muestral de la zona de estudio.

**Tabla 32. Índice de Valor de Importancia del Bosque natural fragmentado en la cuenca de la Q Negra.**

NOMBRE CIENTIFICO	AR(%)	DR (%)	FR (%)	IVI (%)
<i>Miconia spp.</i>	21,66	23,33	14,81	59,80
<i>Symplocos aistonia</i>	18,33	20,41	11,11	49,85
<i>Clusia multiflora</i>	18,33	14,16	14,81	47,30
<i>Nectandra sp.</i>	13,33	11,46	14,81	39,60
<i>Guarea sp.</i>	8,33	5,62	11,11	25,06
<i>Weinmania sp.</i>	3,33	6,46	7,41	17,20
<i>Rapanea guianensis</i>	5,1	3,96	7,41	16,47
<i>Escallonia paniculata</i>	1,66	5,41	3,71	10,78
<i>Tibouchina lepidota</i>	5,2	1,46	3,71	10,37
<i>Manila dolichandra</i>	1,66	4,37	3,71	9,74
<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	1,66	2,29	3,71	7,66
<i>Alnus acuminata</i>	1,66	1,04	3,71	6,41
TOTAL	100	100	100	300

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

El cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) confirma que *Miconia spp.*, *Symplocos aistonia*, *Clusia multiflora*, *Nectandra sp.*, son las especies más destacadas dentro del bosque, resaltando la característica propia de ellas como inductoras preclimáticas (ver tabla 32 y figura 22).

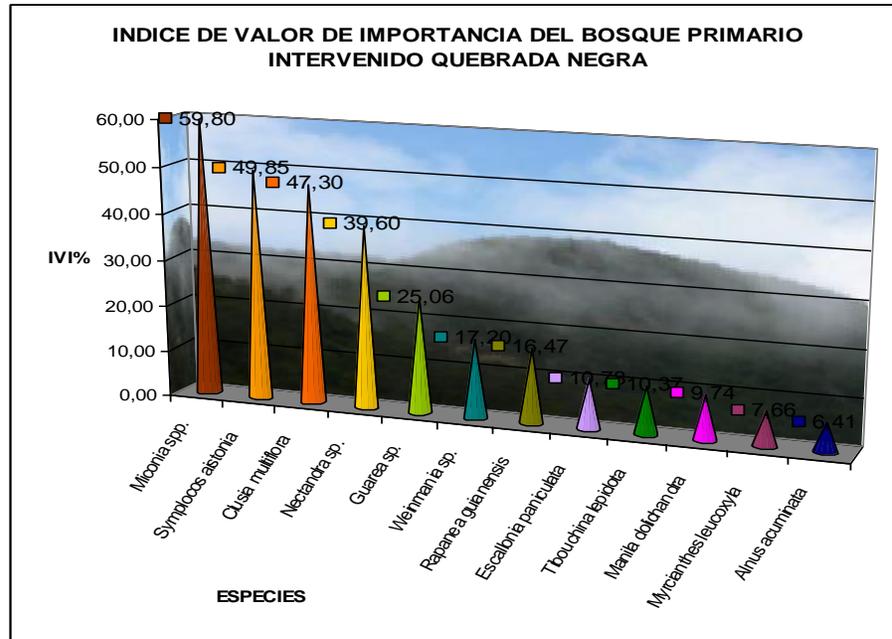
Debido a que el coeficiente de mezcla (CM=5.0) representa un valor relativamente alto, se debe indicar que estos bosques naturales presentan una distribución medianamente coetánea solamente en las zonas más próximas a áreas de borde de bosque primario en donde se presentan procesos de sucesión vegetal en sus primeras etapas en las cuales se presentan especies heliófitas en el caso del área de estudio; lo anterior argumenta lo indicado por el CM, el cual señala que por cada especie (1) existen cinco (5) individuos, es decir una relación 1:5 (ver tabla 33).

**Tabla 33. Coeficiente de Mezcla (CM) del bosque natural fragmentado del área de estudio.**

Nº especies del sitio	12
Nº individuos total	60
Coeficiente de Mezcla	5

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

Figura 22. Índice de Valor de Importancia del Bosque natural fragmentado en la cuenca de la Q.Negra.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

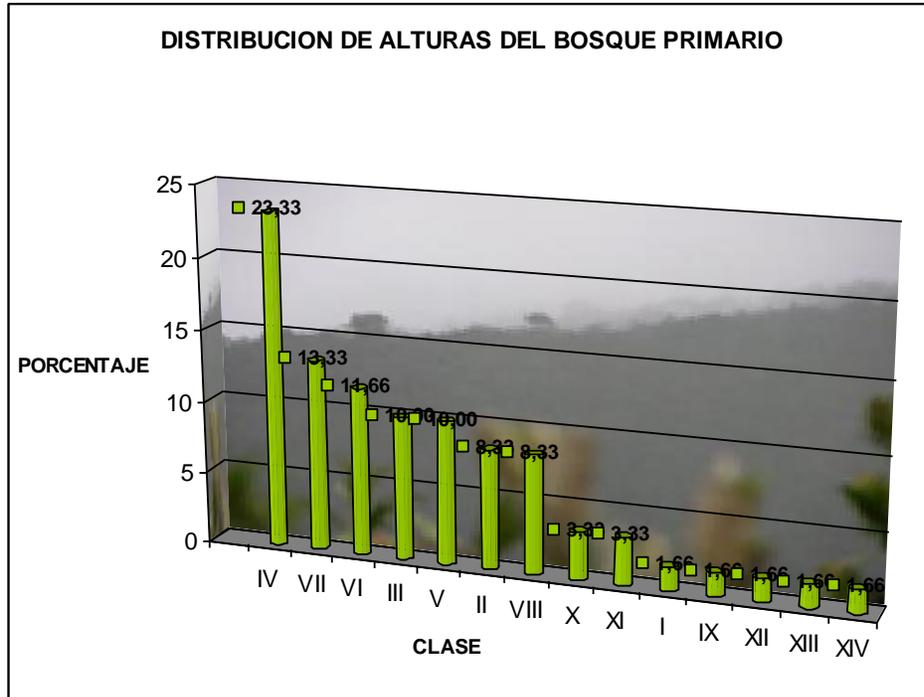
En las áreas más próximas al centro del bosque primario, en donde hay más representatividad de este bosque, la distribución es discetánea, es decir, que se presenta más número de especies y por tanto más heterogeneidad florística. Este tipo de distribución discetánea se confirma al analizar la figura 23, en la cual se observa una heterogeneidad en las alturas de los individuos en donde el rango de mayor presencia es el IV (ver figura 23 y foto 24).

Tabla 34. Distribución de alturas del Bosque natural fragmentado en el área de estudio.

Clase	Rango		Nº Árboles	%
	inicial	final		
I	9	9.9	1	1.66
II	10	10.9	5	8.33
III	11	11.9	6	10,0
IV	12	12.9	14	23.33
V	13	13.9	6	10,0
VI	14	14.9	7	11.66
VII	15	15.9	8	13.33
VIII	16	16.9	5	8.33
IX	17	17.9	1	1.66
X	18	18.9	2	3.33
XI	19	19.9	2	3.33
XII	20	21.9	1	1.66
XIII	21	21.9	1	1.66
XIV	22	22.9	1	1.66

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

Figura 23. Distribución de alturas Bosque natural fragmentado en el área de estudio



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.



Foto 24. Estructura horizontal del Bosque natural fragmentado.  
Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.

## Estructura Vertical

La posición sociológica permitió darle un valor numérico expresado en porcentaje a cada estrato; para la aplicación de este método se establecieron tres categorías de estrato, de acuerdo a la altura de los árboles y para determinar el valor de la posición sociológica relativa de cada especie (Ps%), se calculó primero el número de individuos correspondiente a cada estrato arbóreo, lo cual sirvió de base para la obtención del mencionado valor fitosociológico (ver tabla 35).

**Tabla 35. Categorías de los estratos adoptados en la posición sociológica.**

ESTRATO ARBÓREO	SÍMBOLO	LÍMITE DE ALTURA (M)
Estrato superior (Dominante)	Es	>20
Estrato medio (Codominante)	Em	15-20
Estrato inferior (Dominado)	Ei	<15

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

Se presenta en la tabla 36 la relación del número de individuos y la Posición Sociológica Relativa (Ps%) para cada especie.

**Tabla 36. Posición Sociológica Relativa (Ps%) por especie.**

ESPECIE	N° individuos/estrato			Valor Relativo			Ps absoluta			TOTAL	Ps %
	Es	Em	Ei	Es'	Em'	Ei'	Es''	Em''	Ei''		
<i>Symplocos aistonía</i>	0	11	0	0	0,7	0	0	7,7	0	7,7	21,56
<i>Miconia spp.</i>	0	3	10	0	0,1	0,6	0	0,3	6	6,3	17,64
<i>Clusia multiflora</i>	0	9	2	0	0,6	0,1	0	5,4	0,1	5,5	15,41
<i>Nectandra sp.</i>	0	0	8	0	0	0,5	0	0	4	4	11,20
<i>Guarea sp.</i>	0	2	3	0	0,1	0,3	0	0,2	0,9	1,1	3,10
<i>Rapanea guianensis</i>	0	0	3	0	0	0,3	0	0	0,9	0,9	2,52
<i>Tibouchina lepidota</i>	0	0	3	0	0	0,2	0	0	0,6	0,6	1,68
<i>Weinmania sp.</i>	0	2	0	0	0,1	0	0	0,2	0	0,2	0,56
<i>Alnus acuminata</i>	0	0	1	0	0	0,1	0	0	0,1	0,1	0,28
<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	0	0	1	0	0	0,1	0	0	0,1	0,1	0,28
<i>Manila dolichandra</i>	0	0	1	0	0	0,1	0	0	0,1	0,1	0,28
<i>Escallonia paniculata</i>	0	0	1	0	0	0,1	0	0	0,1	0,1	0,28
TOTAL	0	27	33	0	1,6	2,3	0	13,8	12,9	35,7	100

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

Este bosque se caracteriza por presentar tres estratos arbóreos, el primero corresponde a especies arbóreas como las ya indicadas en el presente inventario; en el segundo se encuentran especies como *Manila dolichandra*, *Alnus acuminata*, *Myrcianthes leucoxylla*, entre otras y el último está compuesto por hierbas y plántulas de especies propias de estratos superiores las cuales son representativas de los procesos de Regeneración Natural.

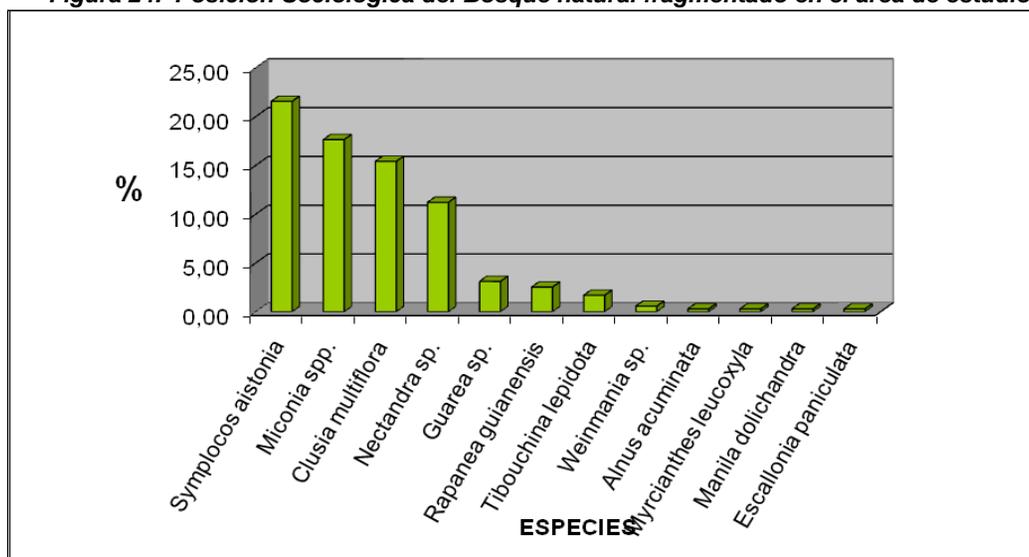
En el estrato arbóreo la altura máxima registrada fue de veintiún (21) metros. Las especies más representativas del Bosque natural fragmentado para la posición sociológica presentes en los dos primeros estratos son *Symplocos aistonía* y *Miconia spp.*

En el estrato superior no se encuentran individuos significativos. En el estrato medio hay un total de veintisiete (27) individuos, en donde las especies con mayor número de individuos son *Symplocos aistonia* y *Miconia spp.*

Finalmente, en el estrato inferior hay un total de treinta y tres (33) individuos, en donde las especies con mayor número de individuos son *Miconia spp.* y *Nectandra sp.*

Del análisis obtenido respecto a la posición sociológica relativa se indica que la especie *Symplocos aistonia* presenta un valor de posición sociológica relativa de 21.56%, confirmando aún más su importancia dentro del bosque en el área de estudio muestreada. Para detallar tal apreciación se presenta en la tabla 36 la relación del número de individuos y la Ps% para cada especie (ver figura 24).

Figura 24. Posición Sociológica del Bosque natural fragmentado en el área de estudio



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

Respecto a la estructura diamétrica se necesitó de los datos de Circunferencia a la altura del pecho (CAP) transferidos a Diámetro a la altura del pecho (DAP) en metros, para obtener las distribuciones diamétricas que se presentan en la tabla 37.

Tabla 37. Distribución diamétrica del Bosque natural fragmentado en el área de estudio.

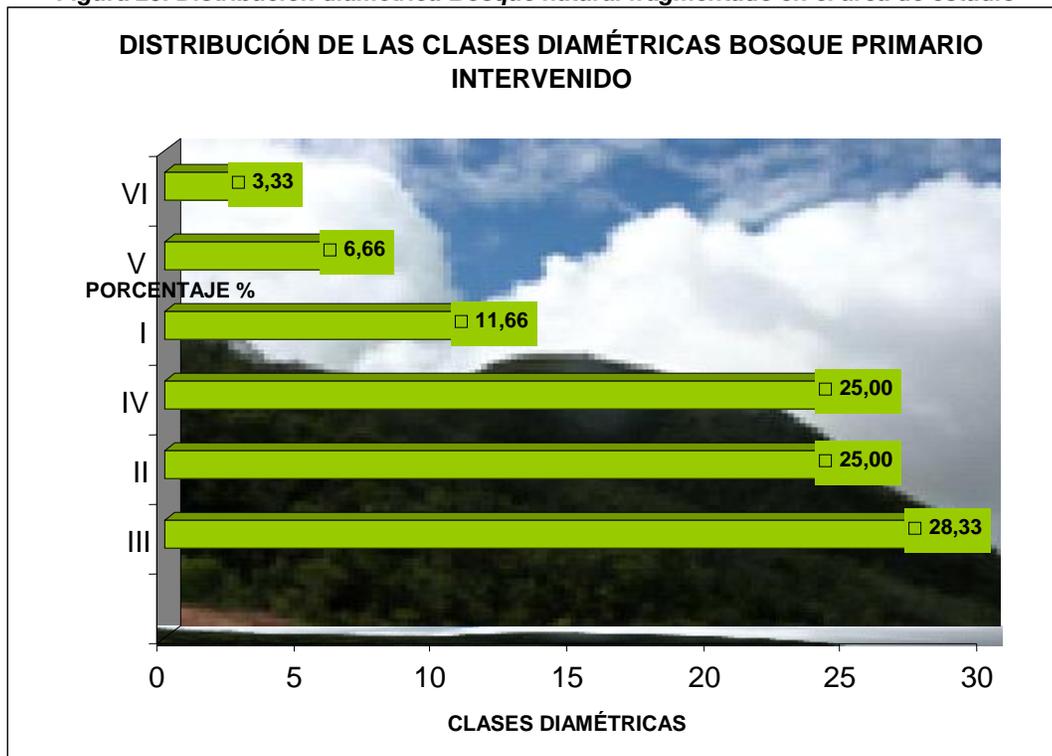
Clase	Rango		Nº Árboles	%
	Inicial	final		
I	10	20	7	11.66
II	21	30	15	25
III	31	40	17	28.33
IV	41	50	15	25
V	51	60	4	6.66
VI	61	70	2	3.33

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

En cuanto a la estructura diamétrica es necesario mencionar que en la muestra inventariada se encontró un total de 60 árboles con diámetros mayores a 10 cm. diamétricos que presentan una distribución en J invertida. La muestra fue distribuida en seis (6) intervalos de clase con 10 cm de amplitud de acuerdo a la metodología de Rangel (1990). Esto arrojó como resultado que existe un 28.33% de individuos en la clase III, es decir entre diámetros de 31 cm y 40 cm; entre tanto, el 50% de individuos se ubican en la clase diamétrica II y IV, es decir entre 21 cm y 30 cm. Y 41 cm y 50 cm El restante 21,67 % se ubican en las demás clases diamétricas.

De acuerdo a este análisis, los individuos del Bosque natural fragmentado de la cuenca se encuentran distribuidos en varias clases de tamaño, lo que se representa mediante una distribución del tipo “jota invertida” que señala que se trata de bosques con una estructura horizontal discetánea (ver figura 25).

Figura 25. Distribución diamétrica Bosque natural fragmentado en el área de estudio



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009

Lo anterior indica que estos bosques corresponden a bosques naturales primarios maduros que presentan una estructura discetánea; evidenciando además, un proceso de sucesión vegetal e indicando una madurez relativa y una riqueza en especies, por lo cual es importante crear en la comunidad conciencia para su protección y conservación, para iniciar procesos de manejo sostenible con prácticas silviculturales y de aprovechamiento forestal con impacto reducido, en donde se efectúen extracciones de especies forestales deseables, argumentadas en criterios técnicos entre los cuales debe tenerse en cuenta el diámetro mínimo de corta en las zonas en donde se

establezca un uso productor-protector o productor de los bosques primarios intervenidos de la cuenca de la Quebrada Negra.

Una de las grandes características de los bosques tropicales es el gran número de individuos y sus patrones complejos de distribución entre el suelo y el dosel, a la alta diversidad de especies y tamaños y a la gran variabilidad en el número de los individuos de una especie ubicados a cualquier nivel dentro de la bóveda del bosque y la altura de los fustes de los árboles.

### Regeneración Natural

Respecto a la regeneración natural es importante destacar que las especies que se encuentran en un estado sucesional superior están representadas en las familias *Clusiaceae*, *Meliaceae*, *Lauraceae*, *Melastomataceae*, y *Myrsinaceae* (ver tabla 38).

**Tabla 38. Regeneración natural del Bosque natural fragmentado en el área de estudio.**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Cedrillo	<i>Guarea sp.</i>	Meliaceae
Cucharo	<i>Rapanea guianensis</i>	Myrsinaceae
Raque	<i>Vallea stipularis</i>	Eleocarpaceae
Encenillo	<i>Weinmania sp.</i>	Cunoniaceae
Estoraque	<i>Manila dolichandra</i>	Clusiaceae
Cordoncillo	<i>Piper arthante</i>	Piperaceae
Gaque	<i>Clusia multiflora</i>	Clusiaceae
Sauce	<i>Salix alba</i>	Salicaceae
Laurel	<i>Nectandra sp.</i>	Lauraceae
Siete cueros	<i>Tibouchina lepidota</i>	Melastomataceae
Sorquin	<i>Symplocos aistonia</i>	Symplocaceae
Pegamosco	<i>Befaria resinosa</i>	Ericaceae
Tuno	<i>Miconia spp.</i>	Melastomataceae

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009

El análisis del inventario de regeneración natural realizado en las mismas unidades muestrales de fustales, señala que las especies leñosas con mayor capacidad regenerativa la poseen Gaque (*Clusia multiflora*), Soquin (*Symplocos aistonia*), Siete cueros (*Tibouchina lepidota*), Tuno (*Miconia spp.*) y Estoraque (*Manila dolichandra*), estas especies se constituyen en un potencial recurso de estudios y obras de restauración ecológica en los bosques primarios intervenidos y de pastizales en las zonas que lo requieran; por otra parte, las especies de tipo arbustivo y herbáceo como Chusque (*Chusquea sp.*), Cordoncillo (*Piper arthante*), Helecho arborescente (*Dicsonia sellowiana*) y Colorado (*Polylepis quadrijuga*) dominan la capacidad de regeneración natural en el sotobosque de las áreas boscosas de la cuenca.

#### 7.2.1.3.2. Bosque secundario

##### Composición florística

Indica la presencia de 14 especies y 13 géneros distribuidos en 11 familias dentro de las cuales se encuentran en orden de frecuencia las familias *Melastomatecae*,

Clusiaceae, Myrtaceae, Myrsinaceae, Symplocaceae, Myricaceae, Betulaceae, Boraginaceae y Salicaceae (ver tabla 39). La composición florística general muestra las especies que componen el Bosque secundario de la cuenca y se encuentra complementada además del nombre vernáculo (común) con el nombre científico y la familia.

**Tabla 39. Composición florística de familias vegetales de B. Secundario fragmentado para fustales en el área de estudio.**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	Betulaceae
Arrayan	<i>Myrcianthes leucoxylo</i>	Myrtaceae
Balso	<i>Ochoma piramidale</i>	Tiliaceae
Cajeto	<i>Cytharexylum subflavescens</i>	Verbenaceae
Cucharo	<i>Rapanea guianensis</i>	Myrsinaceae
Espadero	<i>Rapanea ferruginea</i>	Myrsinaceae
Gaque	<i>Clusia multiflora</i>	Clusiaceae
Lanzo	<i>Vismia sp.</i>	Clusiaceae
Laurel	<i>Myrica macrocarpa</i>	Myricaceae
Salvio	<i>Cordia lanata</i>	Boraginaceae
Sauce	<i>Salix alba</i>	Salicaceae
Siete cueros	<i>Tibouchina lepidota</i>	Melastomataceae
Sorquin	<i>Symplocos aistonia</i>	Symplocaceae
Tuno	<i>Miconia spp.</i>	Melastomataceae

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009

Los listados de especies presentadas en la tabla 39, señalan la estrecha relación que existe entre el número de especies vegetales y el número de familias a las cuales pertenecen, indicando una diversidad de nivel bajo vegetal que existe en el bosque secundario del área de la cuenca de la Quebrada Negra (ver fotos 25 a 32).

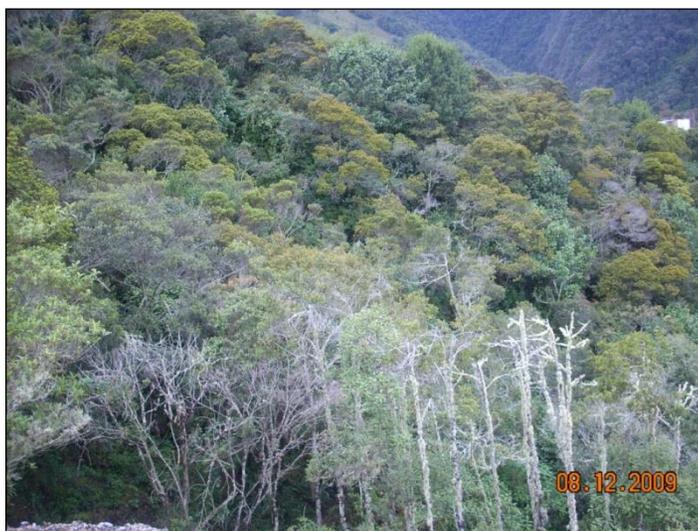


**Foto 25. Vista general del B. Secundario Fragmentado.**

Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.



**Foto 26. Área del bosque seleccionada para realizar inventario.**  
*Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.*



**Foto 27. Estructura vertical del Bosque secundario**  
*Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.*



**Foto 28. Especímenes de la especie Lanzo (*Vismia* sp)**  
Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.



**Foto 29. Estructura de los fustales de las especies de este bosque.**  
Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.



**Foto 30. Especímenes de Pegamosco (*Befaria resinosa*)**  
Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.



**Foto 31. Asociación de especies de Tuno en el área de estudio. Parte media de la Q.Negra.**  
Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.



Foto 32. Desarrollo estructural de los fragmentos de bosque secundario.  
Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.

## ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Para realizar el análisis estructural de la vegetación del área de estudio, se definió como población la vegetación de la unidad de cobertura vegetal de Bosque secundario ubicado en la cuenca Quebrada Negra en la cual se hizo el levantamiento de cuatro parcelas. A continuación se describen los parámetros estructurales que se analizaron en esta unidad de cobertura:

### Estructura Horizontal

Para el análisis de la estructura horizontal se estudió el Índice de Valor de Importancia (IVI), el cual se interpreta como la suma de las abundancias, las frecuencias y las dominancias relativas para todos los fustales. Este valor reflejó la importancia ecológica de cada especie en una muestra mejor que cualquiera de sus componentes aislados. Pero antes de señalar el valor de este índice es necesario analizar parámetros de este bosque como la frecuencia, la abundancia, la dominancia, entre otros que son complementarios.

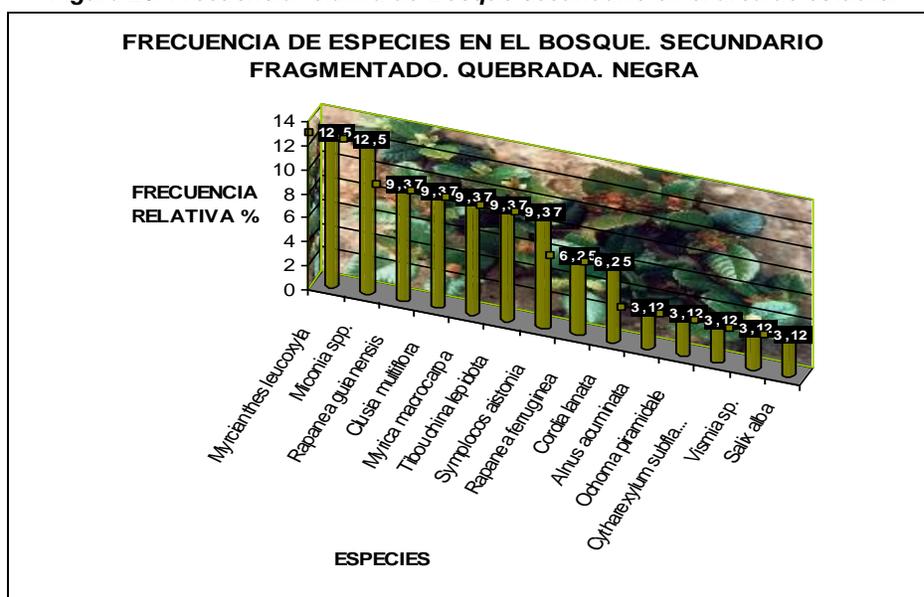
Tabla 40. Frecuencia de especies de Bosque secundario en el área de estudio.

NOMBRE CIENTIFICO	No. UNIDADES MUESTRALES	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
<i>Myrcianthes leucoxylo</i>	4	100	12,5
<i>Miconia spp.</i>	4	100	12,5
<i>Rapanea guianensis</i>	3	75	9,37
<i>Clusia multiflora</i>	3	75	9,37
<i>Myrica macrocarpa</i>	3	75	9,37
<i>Tibouchina lepidota</i>	3	75	9,37

NOMBRE CIENTIFICO	No. UNIDADES MUESTRALES	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
<i>Symplocos aistonia</i>	3	75	9,37
<i>Rapanea ferruginea</i>	2	50	6,25
<i>Cordia lanata</i>	2	50	6,25
<i>Alnus acuminata</i>	1	25	3,12
<i>Ochoma piramidale</i>	2	25	3,12
<i>Cytharexylum subflavescens</i>	1	25	3,12
<i>Vismia sp.</i>	1	25	3,12
<i>Salix alba</i>	1	25	3,12
<b>TOTAL</b>		800	100

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

Figura 26. Frecuencia relativa de Bosque secundario en el área de estudio.



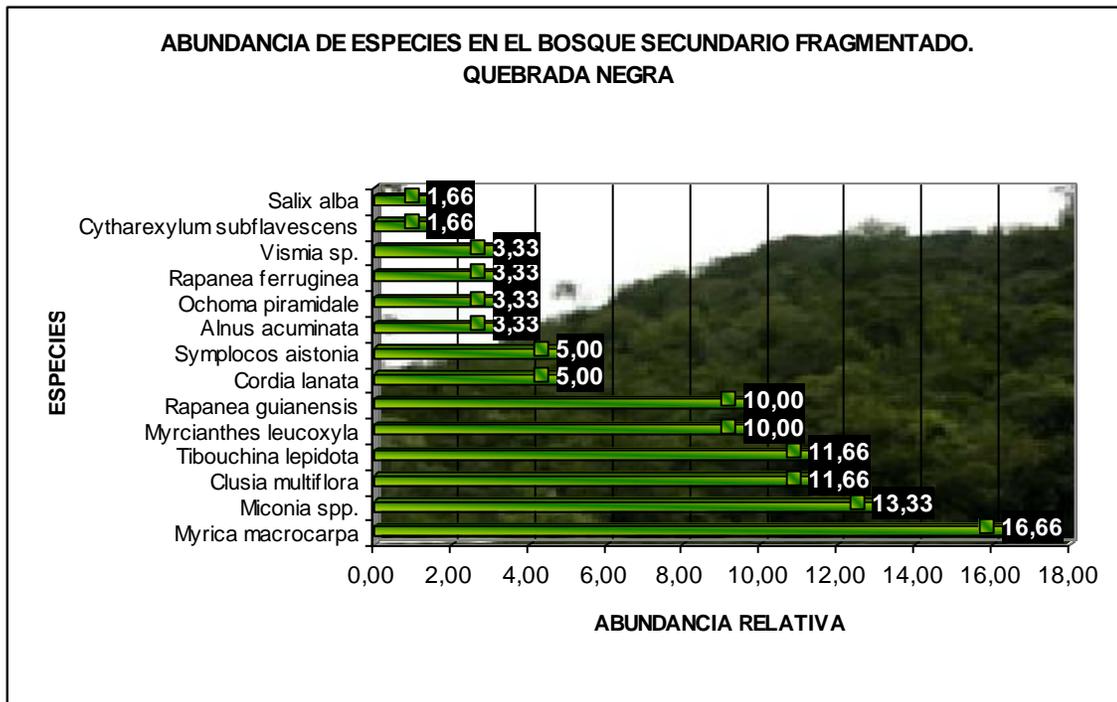
Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

El análisis de las frecuencias (ver figura 26) permiten caracterizar las especies entre las parcelas e indica que las especies, *Myrcianthes leucocorya* y *Miconia spp.*, tienden a ser las más abundantes y son las denominadas especies características ya que tienen una alta presencia y distribución en este tipo de cobertura; las demás especies son las especies diferenciales que son aquellas especies que caracterizan florísticamente el Bosque secundario entre las que se encuentran: *Symplocos aistonia*, *Rapanea guianensis*, *Clusia multiflora* y *Myrica macrocarpa*, entre otras de menor frecuencia relativa como *Alnus acuminata*, *Ochoma piramidale*, *Vismia sp.* y *Salix alba* (ver tabla 40).

La abundancia representó el número de individuos de cada especie dentro del área total del muestreo. La abundancia relativa se expresó en porcentaje y se definió como la relación entre el número de árboles de cada especie y el número total encontrado en la muestra. Este parámetro indica que las especie que sobresale por su abundancia

dentro de las parcelas es *Myrica macrocarpa* con un 16.66%, seguida de las especies *Miconia spp.*, con 13.33%, y *Clusia multiflora*. con 11.66%. (Ver figura 27 y tabla 41).

Figura 27. Abundancia relativa de Bosque secundario en el área de estudio.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

Tabla 41. Abundancia de especies de Bosque secundario en el área de estudio.

NOMBRE CIENTIFICO	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
<i>Myrica macrocarpa</i>	10	16,66
<i>Miconia spp.</i>	8	13,33
<i>Clusia multiflora</i>	7	11,66
<i>Tibouchina lepidota</i>	7	11,66
<i>Myrcianthes leucoxyla</i>	6	10,00
<i>Rapanea guianensis</i>	6	10,00
<i>Cordia lanata</i>	3	5,00
<i>Symplocos aistonia</i>	3	5,00
<i>Alnus acuminata</i>	2	3,33
<i>Ochoma piramidale</i>	2	3,33
<i>Rapanea ferruginea</i>	2	3,33
<i>Vismia sp.</i>	2	3,33
<i>Cytharexylum subflavescens</i>	1	1,66
<i>Salix alba</i>	1	1,66
TOTAL	60	100

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

La dominancia es el grado de cobertura de las especies como expresión del espacio ocupado por ellas y se definió como la sumatoria de las áreas basales de la misma especie presentes dentro del área de muestreo. En el área de estudio el muestreo

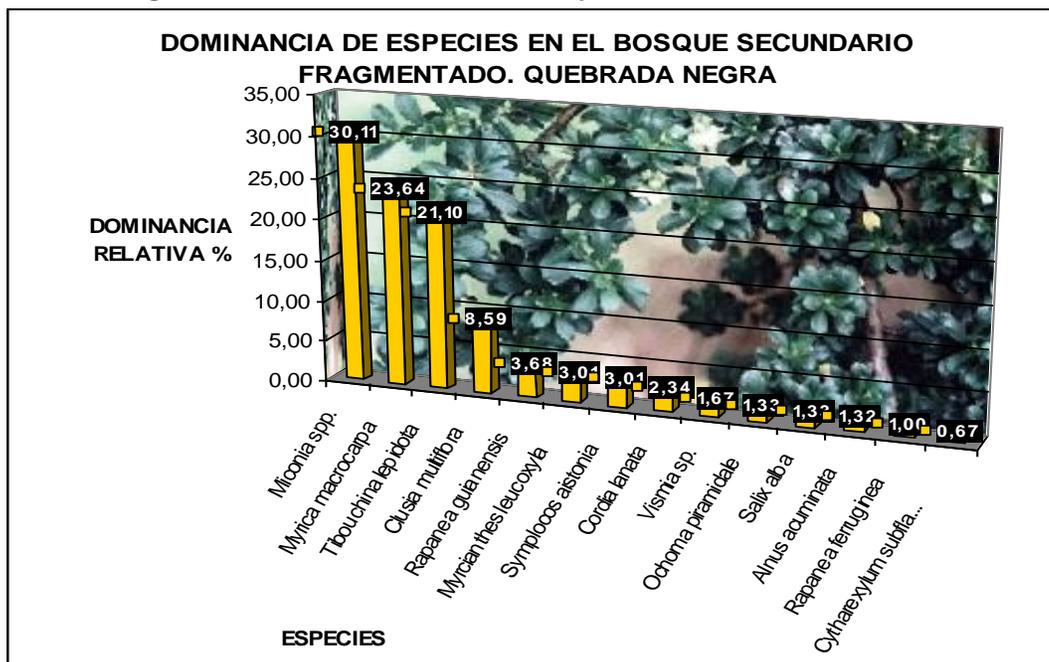
demostró que la especie *Miconia spp.*, es la más dominante en el bosque representando un 30.11% del total del área basal de la muestra principalmente porque exhibe los mayores valores de diámetro dentro de este tipo de bosque. Así mismo, *Myrica macrocarpa* (23.64%), *Tibouchina lepidota* (21.10%) tienen alta representatividad (ver tabla 42).

Tabla 42. Dominancia de especies en Bosque secundario en el área de estudio.

NOMBRE CIENTIFICO	DOMINANANCIA ABSOLUTA	DOMINANANCIA RELATIVA (%)
<i>Miconia spp.</i>	0,9	30,11
<i>Myrica macrocarpa</i>	0,71	23,64
<i>Tibouchina lepidota</i>	0,63	21,10
<i>Clusia multiflora</i>	0,26	8,59
<i>Rapanea guianensis</i>	0,11	3,68
<i>Myrcianthes leucoxyta</i>	0,09	3,01
<i>Symplocos aistonia</i>	0,09	3,01
<i>Cordia lanata</i>	0,07	2,34
<i>Vismia sp.</i>	0,05	1,67
<i>Ochoma piramidale</i>	0,04	1,33
<i>Salix alba</i>	0,04	1,33
<i>Alnus acuminata</i>	0,04	1,32
<i>Rapanea ferruginea</i>	0,03	1,00
<i>Cytharexylum subflavescens</i>	0,02	0,67
TOTAL	3,08	100

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

Figura 28. Dominancia relativa del Bosque secundario en el área de estudio.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

También se obtuvo como complemento, el grado de agregación de las especies para este tipo de bosque, el cual determinó la distribución de las especies. En la tabla 43 y

la figura 29 se presentan los resultados del cálculo del grado de agregación de las especies del Bosque secundario en la cuenca de la quebrada Negra.

**Tabla 43. Grado de agregación de las especies del Bosque secundario de la cuenca.**

NOMBRE CIENTIFICO	DENSIDAD OBSERVADA	DENSIDAD ESPERADA	GRADO DE AGREGACION
<i>Miconia spp.</i>	2,1	0.182	11,60
<i>Clusia multiflora</i>	1,75	0.182	9,61
<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	1,5	0.182	8,24
<i>Rapanea ferruginea</i>	0,5	0.182	2,70
<i>Vismia sp.</i>	0,5	0,185	2,70
<i>Myrica macrocarpa</i>	2,5	1.099	2,27
<i>Tibouchina lepidota</i>	1,75	0,991	1,75
<i>Rapanea guianensis</i>	1,5	1.200	1,25
<i>Cordia lanata</i>	0,75	0,911	0,82
<i>Symplocos aistonia</i>	0,75	1.100	0,68
<i>Alnus acuminata</i>	0,5	1.001	0,49
<i>Ochoma piramidale</i>	0,5	1.003	0,49
<i>Cytharexylum subflavescens</i>	0,25	1.099	0,22
<i>Salix alba</i>	0,25	1.403	0,17

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

Los datos del grado de agregación indican que *Miconia spp.* con un grado de agregación de 11.60, *Clusia multiflora* con una valor de 9.61, y *Myrcianthes leucoxylla* con un valor de agregación de 8.24, son especies que mayor tendencia poseen a ser gregarias o formando comunidades; mientras que las especies que tienden a dispersarse son *Cordia lanata* con 0.82, *Symplocos aistonia* con un valor de 0.68, *Alnus acuminata*. con 0.49, *Ochoma piramidale* con un valor de agregación de 0.49, y *Salix alba* con 0.17. con valores menores a (1) uno.

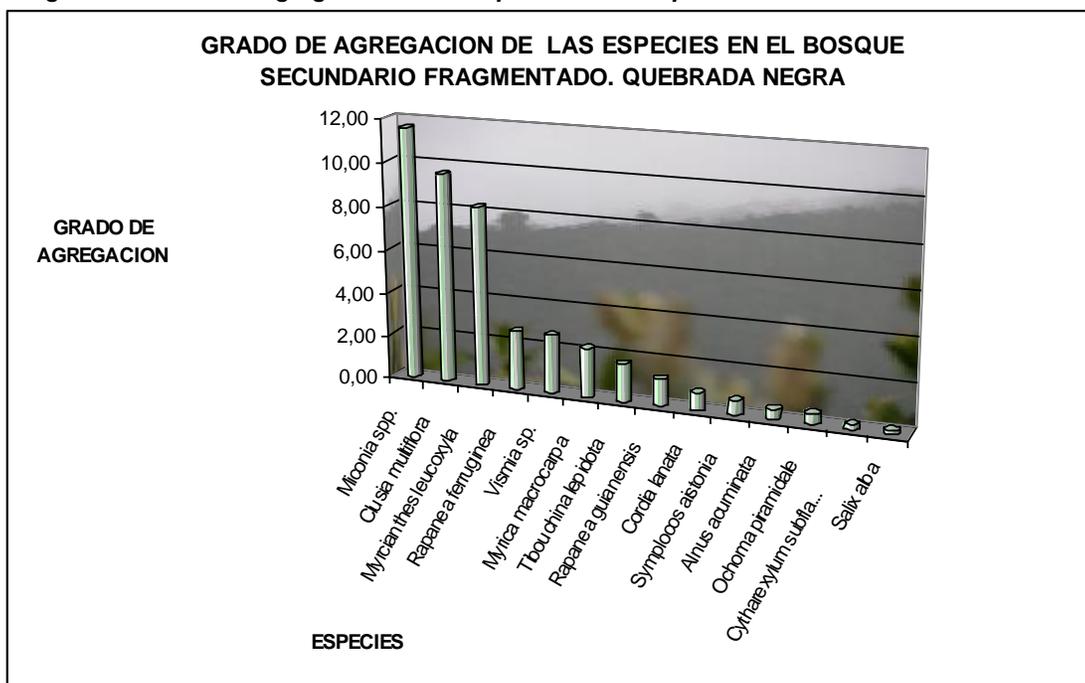
Se muestra además, que este Bosque secundario cuentan con catorce (14) especies, en donde las de mayor densidad corresponden a *Myrica macrocarpa*. (D=2.5), *Miconia spp.*, (D=2.1), *Clusia multiflora* y *Tibouchina lepidota* (D=1.75) y *Myrcianthes leucoxylla*. (D=1.5)

**Tabla 44. Índice de Valor de Importancia del Bosque secundario en la cuenca de la Q Negra.**

NOMBRE CIENTIFICO	AR(%)	DR(%)	FR(%)	IVI (%)
<i>Miconia spp.</i>	13,33	30,11	12,5	55,94
<i>Myrica macrocarpa</i>	16,66	23,64	9,37	49,67
<i>Tibouchina lepidota</i>	11,66	21,1	9,37	42,13
<i>Clusia multiflora</i>	11,66	8,59	9,37	29,62
<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	10	3,01	12,5	25,51
<i>Rapanea guianensis</i>	10	3,68	9,37	23,05
<i>Symplocos aistonia</i>	5	3,01	9,37	17,38
<i>Cordia lanata</i>	5	2,34	6,25	13,59
<i>Rapanea ferruginea</i>	3,33	1	6,25	10,58
<i>Vismia sp.</i>	3,33	1,67	3,12	8,12
<i>Ochoma piramidale</i>	3,33	1,33	3,12	7,78
<i>Alnus acuminata</i>	3,33	1,32	3,12	7,77
<i>Salix alba</i>	1,66	1,33	3,12	6,11
<i>Cytharexylum subflavescens</i>	1,66	0,67	3,12	5,45
TOTAL	100	100	100	300

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

Figura 29. Grado de agregación de las especies del Bosque secundario en el área de estudio



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009

Finalmente, se presenta como resultado del análisis de la estructura horizontal, el Índice de Valor de Importancia (IVI) para cada una de las especies encontradas en la unidad muestral de la zona de estudio (ver tabla 44 y figura 30).

El cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI) confirma que *Miconia spp.*, *Myrica macrocarpa*, y *Tibouchina lepidota*, son las especies más destacadas dentro del bosque, resaltando la característica propia de ellas como especies remanentes de una sucesión secundaria tardía (ver tabla 44, figura 30 y foto 33).

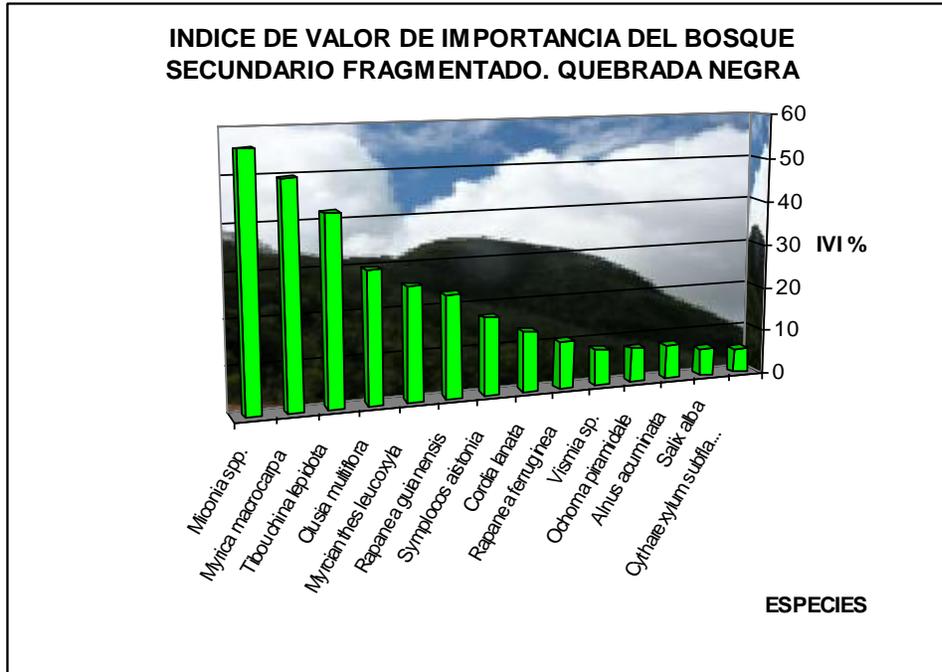
Debido a que el coeficiente de mezcla (CM=4.28) representa un valor relativamente alto, se debe indicar que estos bosques naturales presentan una distribución medianamente coetánea solamente en las zonas más próximas a áreas de borde de bosque secundario en donde se presentan procesos de sucesión vegetal en sus primeras etapas en las cuales se presentan especies heliófitas en el caso del área de estudio; lo anterior argumenta lo indicado por el CM, el cual señala que por cada especie (1) existen cuatro (4) individuos, es decir una relación 1:4 (ver tabla 45).

Tabla 45. Coeficiente de Mezcla (CM) de los bosques secundario fragmentado del área de estudio.

Nº especies del sitio	14
Nº individuos total	60
Coeficiente de Mezcla	4.28

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

Figura 30. Índice de Valor de Importancia del Bosque secundario en la cuenca de la quebrada Negra



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

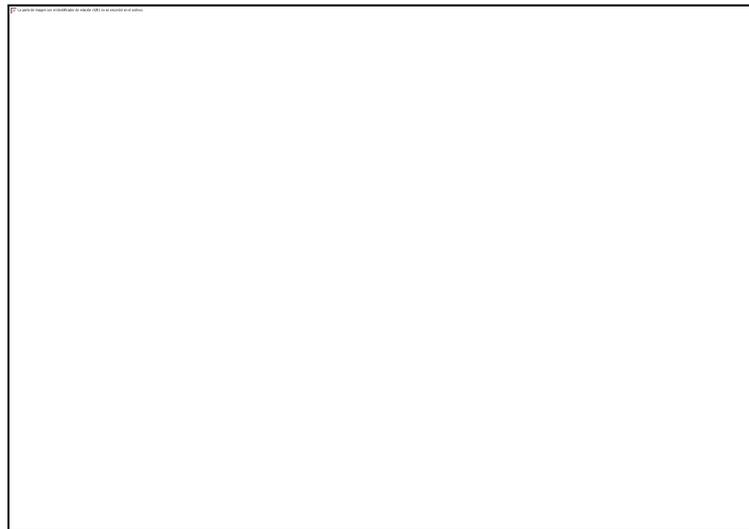


Foto 33. Estructura horizontal del Bosque secundario.

Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.

### Estructura Vertical

En las áreas más densas de bosque secundario, en donde hay más representatividad de este bosque, la distribución es disetánea, es decir, que se presenta un número de especies determinado y por tanto la heterogeneidad florística se amplia. Este tipo de

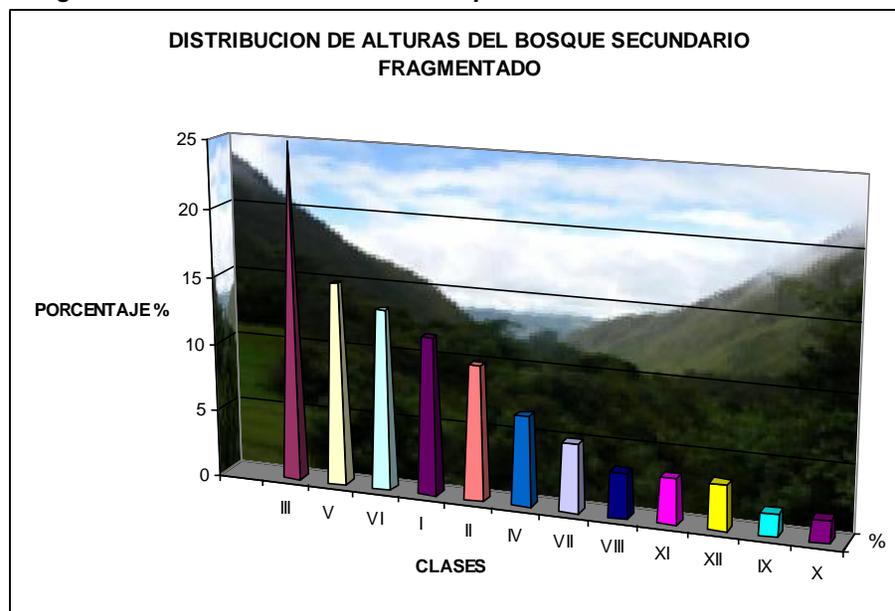
distribución discetánea se confirma al analizar la figura 31, en la cual se observa una heterogeneidad en las alturas de los individuos en donde el rango de mayor presencia es el III.

**Tabla 46. Distribución de alturas del Bosque secundario en el área de estudio.**

Clase	Rango		Nº Arboles	%
	inicial	Final		
I	9	9,9	7	11,66
II	10	10,9	6	10
III	11	11,9	15	25
IV	12	12,9	4	6,66
V	13	13,9	9	15
VI	14	14,9	8	13,33
VII	15	15,9	3	5
VIII	16	16,9	2	3,33
IX	17	17,9	1	1,66
X	18	18,9	1	1,66
XI	19	19,9	2	3,33
XII	20	20,9	2	3,33

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

**Figura 31. Distribución de alturas Bosque secundario en el área de estudio**



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

Se puede decir que fitosociológicamente el Bosque secundario, está referenciado en el estrato codominante, el cual presenta el mayor número de individuos (32) aproximadamente, y los demás especímenes ocupan el estrato inferior. Solamente (2)

individuos aparecen en el estrato superior de las especies *Symplocos aistonia* y *Myrica macrocarpa* (ver tabla 46).

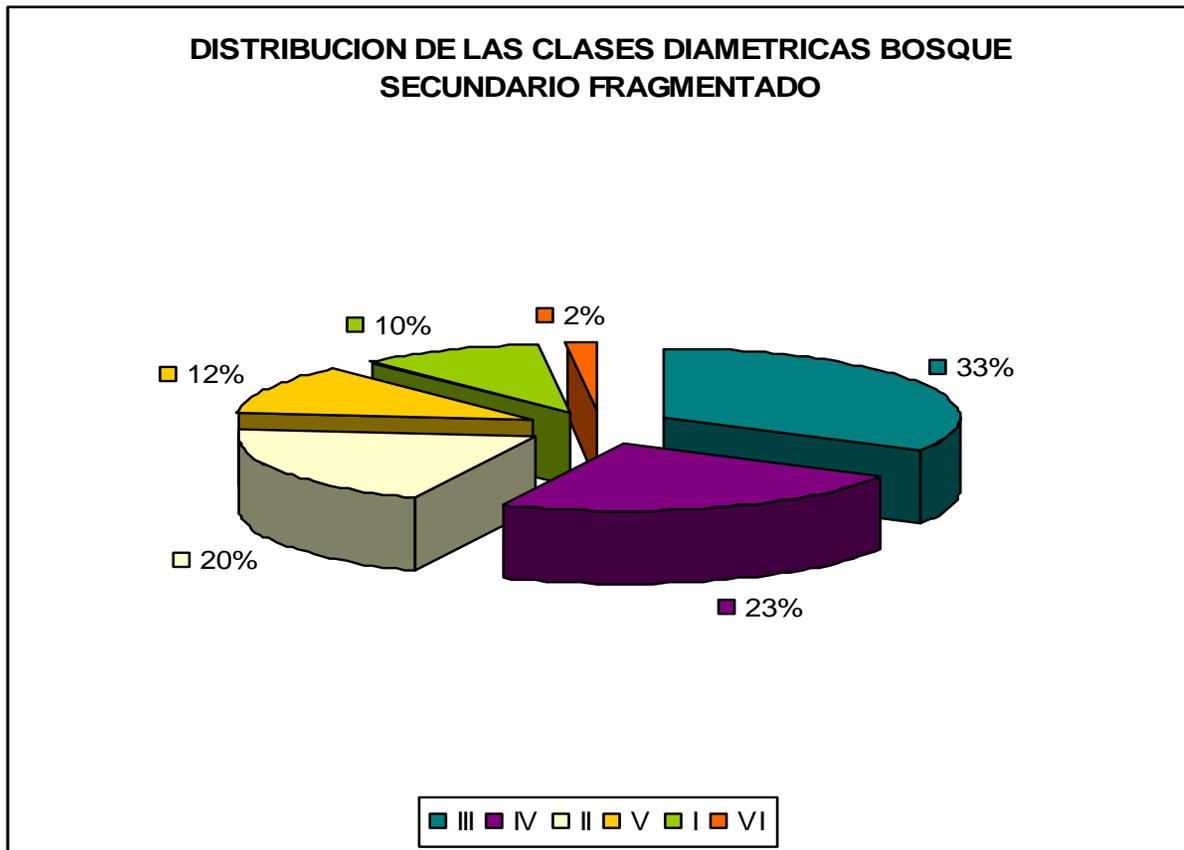
Respecto a la estructura diamétrica se necesitó de los datos de Circunferencia a la altura del pecho (CAP) transferidos a Diámetro a la altura del pecho (DAP) en metros, para obtener las distribuciones diamétricas que se presentan en la tabla 47.

**Tabla 47. Distribución diamétrica del Bosque secundario en el área de estudio.**

Clase	Rango		Nº Árboles	%
	inicial	final		
III	31	40	20	33,33
IV	41	50	14	23,33
II	21	30	12	20,00
V	51	60	7	11,66
I	10	20	6	10,00
VI	61	70	1	1,66

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

**Figura 32. Distribución diamétrica Bosque secundario en el área de estudio**



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009

En cuanto a la estructura diamétrica es necesario mencionar que en la muestra inventariada se encontró un total de 60 árboles con diámetros mayores a 10 cm. La muestra fue distribuida en seis (6) intervalos de clase con 10 cm de amplitud de acuerdo a la metodología de Rangel (1990). Esto arrojó como resultado que existe un 33.33% de individuos en la clase III, es decir entre diámetros de 31 cm y 40 cm; entre tanto, el 23.33% de individuos se ubican en la clase diamétrica IV, es decir entre 41 cm y 50 cm. El restante 43,34 % se ubican en las demás clases diamétricas.

De acuerdo a este análisis, los individuos del Bosque secundario de la cuenca se encuentran distribuidos en varias clases de tamaño, lo que representa que estas especies estén en un proceso de sucesión, que se ve reflejado en la estructura discetánea de su variación florística (ver figura 32).

Lo anterior indica que estos bosques corresponden a bosques secundarios fragmentados que presentan una estructura discetánea; evidenciando además, un proceso de sucesión vegetal e indicando la poca madurez relativa y una baja riqueza en especies, por lo cual es importante crear en la comunidad conciencia para su protección y conservación, para iniciar procesos de manejo sostenible con prácticas silviculturales de inducción y reforestación de especies propias del lugar que sirvan de protección y conservación a la cuenca de la Quebrada Negra.

Estos bosques cumplen un papel muy importante para el equilibrio hídrico de la cuenca por eso es tan importante saber en qué estado sucesional se encuentran y cuál ha sido el impacto ocasionado por el hombre a lo largo del tiempo. Las rondas de los tributarios a la cuenca principal están muy desprotegidas.

## Regeneración Natural

Respecto a la regeneración natural es importante destacar que las especies que se encuentran están en un estado sucesional superior, están representadas en las familias *Clusiaceae*, *Melastomataceae* y *Myrsinaceae*, estas mismas familias se ven reflejadas con una regeneración natural buena, es necesario que estas áreas se aislen completamente y las actividades pecuarias disminuyan en puntos estratégicos de la ronda de protección de la cuenca Quebrada Negra (ver tabla 48).

Tabla 48. Regeneración natural del Bosque secundario en el área de estudio.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Chilco	<i>Bacharis latifolia</i>	Asteraceae
Arrayan	<i>Myrcianthes leucoxylo</i>	Myrtaceae
Balzo	<i>Ochoma piramidale</i>	Tiliaceae
Yarumo	<i>Cecropia sp.</i>	Cecropiaceae
Cucharo	<i>Rapanea guianensis</i>	Myrsinaceae
Arboloco	<i>Polimnia piramidalis</i>	Compositae
Gaque	<i>Clusia multiflora</i>	Clusiaceae
Lanzo	<i>Vismia sp.</i>	Clusiaceae



NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Laurel	<i>Myrica macrocarpa</i>	Myricaceae
Salvio	<i>Cordia lanata</i>	Boraginaceae
Sauce	<i>Salix alba</i>	Salicaceae
Siete cueros	<i>Tibouchina lepidota</i>	Melastomataceae
Sorquin	<i>Symplocos aistonia</i>	Symplocaceae
Guamo	<i>Inga sp.</i>	Mimosaceae

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009

El análisis del inventario de regeneración natural realizado en las mismas unidades muestrales de fustales, señala que las especies leñosas con mayor capacidad regenerativa la poseen Gaque (*Clusia multiflora*), Soquin (*Symplocos aistonia*), Siete cueros (*Tibouchina lepidota*), Tuno (*Miconia spp.*), estas especies se constituyen en un potencial recurso de estudios y obras de restauración ecológica en los bosques secundarios fragmentados; por otra parte, las especies de tipo arbustivo y herbáceo como Chusque (*Chusquea sp.*), Yarumo (*Cecropia sp.*), Helecho arborescente (*Dicsonia sellowiana*) y Laurel de cera (*Myrica parvifolia*) están presentes como especies indicadoras en las áreas boscosas de la cuenca.

### 7.2.2. Fauna

El Código de Recursos Naturales define la fauna silvestre como el conjunto de animales que se encuentran en el territorio nacional, que no han sido introducidos al país con el objeto de domesticación o mejoramiento genético y constituye un recurso que pertenece a la nación (Decreto 2811/74, art 248 y 249).

La fauna silvestre depende de la cobertura vegetal, de los cuerpos de agua, de otros animales, de factores del medio y del hombre para su supervivencia y su importancia radica en su participación en el ciclo de nutrientes, cadenas alimenticias, diseminación de semillas, polinización, fructificación y en su contribución al equilibrio biológico que se manifiesta en la diversidad genética, de poblaciones, especies, ecosistemas y paisajes.

Algunas especies de la fauna silvestre tienen exigencias espaciales mayores y pueden habitar una zona de forma circunstancial o de forma continuada por lo que resultan difíciles de advertir, mientras otras tienen exigencias espaciales pequeñas y el número de individuos es tan alto que su presencia se hace evidente, o poseer un número de individuos tan bajo que su presencia no es evidente. Asimismo, las especies de la fauna silvestre forman poblaciones integradas en comunidades, las cuales no permanecen inmóviles en un lugar determinado, por lo que su presencia en un período dado, se debe a causas naturales o al azar.

Por lo expuesto anteriormente, se estableció la composición de los grupos faunísticos (mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces) mediante la recopilación de la información bibliográfica especializada de manera sistemática, de forma que pudo ser analizada al integrarse con la información obtenida en el trabajo de campo en la cuenca de la Quebrada Negra.



### **7.2.2.1. Metodología**

A continuación se enumeran las actividades específicas realizadas en lo referente a la fauna silvestre, como parte del proceso de ordenación y manejo ambiental de la cuenca de la Quebrada Negra.

#### **7.2.2.1.1. Obtención de información primaria**

La información primaria de fauna silvestre permitió constatar la presencia de las especies durante el trabajo de campo, a través de:

La realización de los recorridos preestablecidos para cada unidad de muestreo, en compañía con un experto en fauna de la región, en los que realizó registro visual, acústico y de evidencia física (rastros, huellas y excrementos, cantos, sonidos, entre otros). Este método es uno de los más aplicados en el conocimiento de la composición de las comunidades presentes en una determinada localidad puesto que permite obtener listados de especies lo más completas y representativas posibles, maximiza la información obtenida por unidad de tiempo y de esfuerzo y además permite obtener datos sobre el comportamiento, ecología e historia natural de las especies (Instituto Alexander von Humboldt, 2004).

Además, se realizó entrevista guiada para la fauna vertebrada terrestre a los conocedores de fauna de la región (baquianos).

#### **7.2.2.1.2. Recopilación de información secundaria**

En la fase de diagnóstico se realizó la consulta a los estudios regionales y locales en lo referente a fauna. Se revisaron los planes de gestión y Planes de Ordenamiento y Manejo de la cuenca.

De igual manera, se consultaron las fuentes bibliográficas especializadas de los grupos vertebrados de la fauna silvestre, las cuales proporcionaron información sobre las especies que se encuentran en la zona de estudio, como las necesidades ecológicas de estas.

La recopilación de la información permitió establecer: Estructura y composición de la comunidad de fauna: Aves, mamíferos, reptiles, anfibios y peces; Clasificación taxonómica: Clase, orden, género y especie; Conservación y estado actual de la fauna listadas en las Resoluciones 548/02 y 572/05 del Ministerio del Medio Ambiente; Hábitat: Lugar donde vive un organismo; Endemismo y Nicho ecológico: Papel que desempeña dentro del ecosistema en la utilización de los recursos a nivel trófico (Odum, 1995).





### **7.2.2.1.3. Procesamiento de la información**

Los métodos de obtención de información utilizados en el diagnóstico de la fauna silvestre confirman la presencia de una especie pero no permiten realizar índices de diversidad confiables, dado que para ello se requieren muestreos a largo plazo que incluyan entre otras consideraciones períodos secos y de lluvias, de manera que la información sea precisa, lo cual escapa al alcance del presente estudio.

Los resultados de la fauna silvestre obtenidos y compilados permiten caracterizar el componente faunístico, identificar su situación ambiental en la cuenca y determinar los impactos ambientales sobre los recursos naturales generados por su aprovechamiento.

La ubicación de los sitios de muestreo del componente fauna corresponde a los descritos para el componente flora.

### **7.2.2.2. Caracterización fauna silvestre**

La composición de los grupos taxonómicos de la fauna silvestre se presenta por clase como se mencionó en la metodología. Para cada especie se incluye la clasificación taxonómica a nivel de clase, orden, familia, nombre común, hábitat, nicho y estado de conservación de conformidad con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN (Decretos 584 de 2002 y 572 de 2005).

Las categorías utilizadas por la UICN son: En peligro crítico (CR) cuando enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción; En peligro (EN) cuando enfrenta un alto riesgo de extinción o deterioro poblacional en estado salvaje; Vulnerable (VU) cuando enfrenta un moderado grado de extinción o deteriorar poblacional a mediano plazo; Casi amenazado (NT) cuando está cercano a calificar como “vulnerable” en un futuro cercano; Preocupación menor (LC) equivale a fuera de peligro; Datos insuficientes (DD) cuando la información disponible es inadecuada para hacer una evaluación directa o indirecta de su riesgo de extinción, con base en la distribución y el estado de la población y No evaluado (NE) cuando todavía no ha sido clasificado o evaluado.

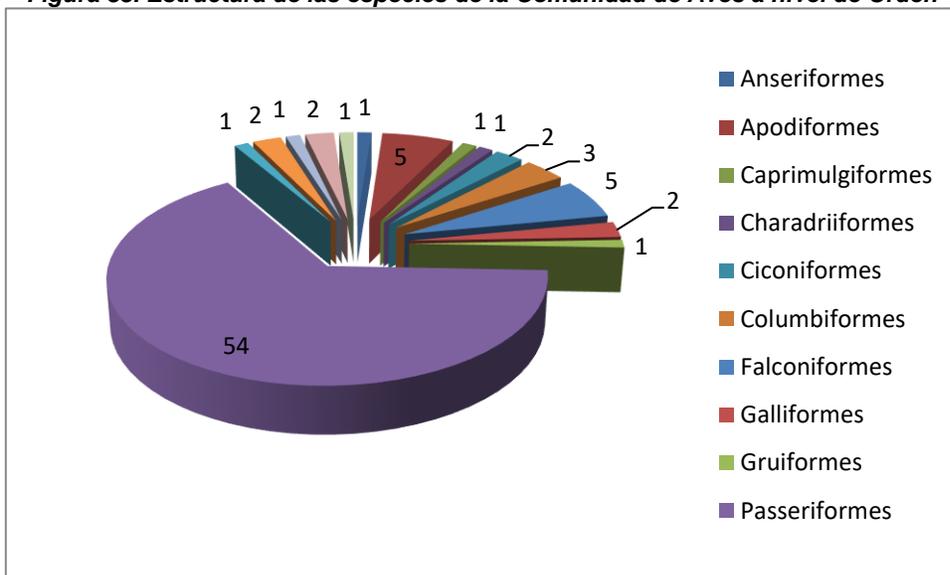
Los resultados obtenidos muestran lo siguiente.

#### **7.2.2.2.1. Clase Aves**

La estructura de la comunidad de aves está integrada por 82 especies pertenecientes a 15 órdenes y 36 familias (Hilty y Brown, 1986), (ver figura 33). El mayor número de especies con 54 corresponde a las aves canoras del Orden Passeriformes, seguida en orden descendente con 5 especies por dos órdenes: el de los vencejos y colibríes (Orden Apodiformes) y las aves de presa diurnas (Orden Falconiformes).



Figura 33. Estructura de las especies de la Comunidad de Aves a nivel de Orden



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

En la tabla 49 se listan los nombres científicos como los nombres comunes de las 82 especies y las familias y ordenes a los que pertenecen.

Tabla 49. Especies por orden y familia de la Clase Aves establecidas en la Cuenca de la Quebrada Negra.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothocercus julius</i>	gallineto
Pelecaniformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	pato aguja
Ciconiformes	Ardeidae	<i>Casmerodius albus</i>	garza real
Ciconiformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	garza del ganado
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	pato
Falconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	gallinazo, chulo
Falconiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	aura cabecirroja
Falconiformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	gavilán
Falconiformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águila paramuna
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	gavilán
Galliformes	Cracidae	<i>Penélope montagnii</i>	pava
Galliformes	Phasianidae	<i>Colinus cristatus</i>	perdiz
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	polla de agua
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	caica
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba fasciata</i>	torcaza
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	torcaza, pichona
Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon linearis</i>	paloma de montaña
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus tumultuosus</i>	Loro
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	lechuza
Strigiformes	Strigidae	<i>Otus albogularis</i>	buho



**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus cayennensis</i>	gallinaciaga
Apodiformes	Apodidae	<i>Cypseloides rutilus</i>	vencejo, golondrina
Apodiformes	Trochilidae	<i>Coeligena helianthea</i>	tominejo
Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliangelus exortis</i>	tominejo
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chalcostigma heteropogon</i>	colibrí
Apodiformes	Trochilidae	<i>Agelaiocercus kingi</i>	colibrí
Piciformes	Picidae	<i>Piculus rivolii</i>	carpintero
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis fumigatus</i>	carpintero
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	trepatroncos
Passeriformes	Furnariidae	<i>Premnornis guttuligera</i>	furnarido, hornero
Passeriformes	Furnariidae	<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	hornero
Passeriformes	Formicariidae	<i>Grallaria ruficapilla</i>	hormiguero
Passeriformes	Rhyncoptidae	<i>Scytalopus senilis</i>	tapaculo
Passeriformes	Rhyncoptidae	<i>Scytalopus latebricola</i>	tapaculo
Passeriformes	Rhyncoptidae	<i>Acropternis orthonyx</i>	tapaculo
Passeriformes	Cotingidae	<i>Ampelion rubrocristatus</i>	cotinga
Passeriformes	Cotingidae	<i>Pipreola riefferii</i>	cotinga
Passeriformes	Cotingidae	<i>Lipaugus fuscocinereus</i>	cotinga
Passeriformes	Cotingidae	<i>Pyroderus scutatus</i>	cotinga
Passeriformes	Cotingidae	<i>Pachyramphus versicolor</i>	cotinga
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiotheretes fumigatus</i>	papamoscas
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca fumicolor</i>	papamoscas
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca frontalis</i>	papamoscas
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca diadema</i>	papamoscas
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	papamoscas
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Siriri
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrrhomyias cinnamomea</i>	Atrapamoscas
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Poecilatriccus ruficeps</i>	Atrapamoscas
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	Atrapamoscas
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia frantzii</i>	atrapamoscas
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phyllomyias nigrocapillus</i>	Atrapamoscas
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phyllomyias cinereiceps</i>	Atrapamoscas
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanolyca viridicyana</i>	cuervos
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Henicorhina leucophrys</i>	troglodita
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	mirla blanca, sinsonte
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	mirla
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	mirla
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus bogotensis</i>	birbita paramuna
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus chrysater</i>	toche
Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	reinita
Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus ornatus</i>	parula
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus coronatus</i>	parula
Passeriformes	Coerebidae	<i>Conirostrum sitticolor</i>	azucarera



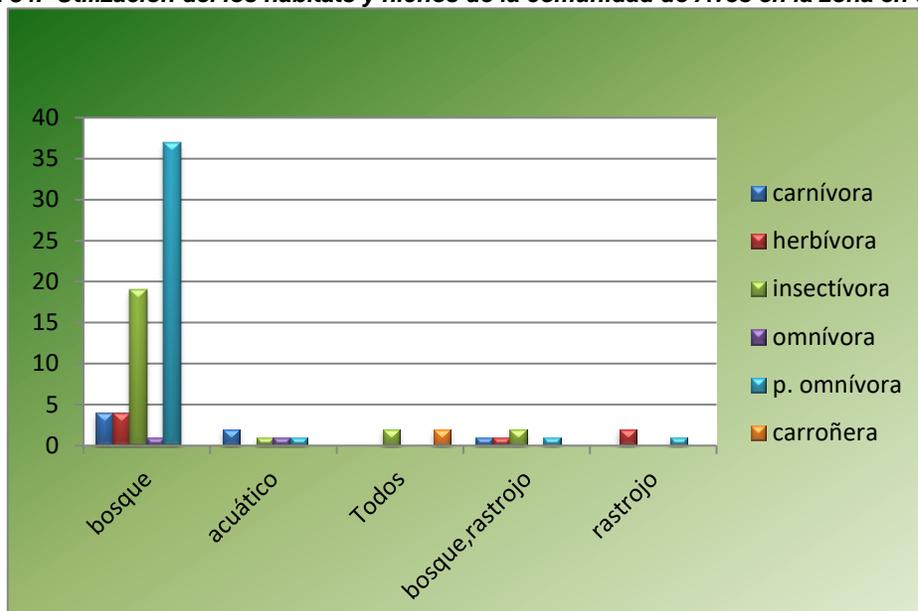
ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Passeriformes	Coerebidae	<i>Diglossa caerulescens</i>	azulejo de monte
Passeriformes	Coerebidae	<i>Diglossa lafresnayeri</i>	carbonero
Passeriformes	Coerebidae	<i>Diglossa albilatera</i>	carbonero, azucarero
Passeriformes	Thraupidae	<i>Pipraeidea melanonota</i>	tangara
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara nigroviridis</i>	tangara
Passeriformes	Thraupidae	<i>Anisognathus igniventris</i>	clarinerito
Passeriformes	Thraupidae	<i>Buthraupis montana</i>	paramero
Passeriformes	Thraupidae	<i>Dubusia taeniata</i>	tangara
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	azulejo
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemispingus verticalis</i>	tangara
Passeriformes	Catamblyrhynchidae	<i>Catamblyrhynchus diadema</i>	gorrión afelpado, pinzón
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus spinescens</i>	chisga
Passeriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes gutturalis</i>	gorrión
Passeriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes albofrenatus</i>	gorrión
Passeriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes pallidinucha</i>	gorrión
Passeriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes schistaceus</i>	gorrión
Passeriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes brunneinucha</i>	gorrión
Passeriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes atricapillus</i>	gorrión
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	copetón

Fuente: HILTY, S. L. & BROWN, W. L. 2001; RENJIFO L.M. 2002; RODRIGUEZ-MAHECHA, J. V. et al. 2002

Durante el trabajo de campo se observaron y escucharon cinco pavas (*Penélope montagnii*), siete ciriguelos (*Crotophaga ani*), dos atrapamoscas (*Sayornis nigricans* y *Tyrannus melancholicus*) y 12 palomas (*Zenaida auriculata*); la actividad de las aves se vio disminuida como resultado de la lluvia y la baja temperatura. Además, la actividad agropecuaria predomina en la zona y la actividad de caza no se practica, en consecuencia no se encuentran expertos de fauna silvestre y solo se reporta la presencia de tres especies en la entrevista guiada: la pava (*Penélope montagnii*), el loro (*Pionus tumultuosus*) y la torcaza (*Zenaida auriculata*).

Respecto a los requerimientos del hábitat se tiene que 65 de las especies de aves dependen del bosque, 5 del bosque y zonas abiertas de rastrojos y pastos, 5 del hábitat acuático, 3 de rastrojos y pastos y 4 utilizan todos los hábitats. Los resultados obtenidos en cuanto a hábitat evidencian la importancia de conservar los bosques de tal manera que se garantiza la supervivencia de un gran número de especies de aves. En cuanto a la función que desempeñan a nivel trófico en los ecosistemas, 40 son parcialmente omnívoras, 24 especies son insectívoras, 7 carnívoras, 7 herbívoras, 2 omnívoras y 2 carroñeras. (Ver figura 34).

Figura 34. Utilización de los hábitats y nichos de la comunidad de Aves en la zona en estudio.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

El hábito de las especies de aves muestra 79 con actividad diurna y 3 nocturna. En la tabla 50 se presenta para cada especie la familia a la cual pertenece, el nombre común, el hábitat, el nicho y el hábito.

Tabla 50. Hábitats, nicho y hábito a nivel de especie de la clase Aves.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITAT	NICHO	HÁBITO
Tinamidae	<i>Nothocercus julius</i>	gallineto	b	p. omnívora	diurna
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	pato aguja	a	carnívora	diurna
Ardeidae	<i>Casmerodius albus</i>	garza real	a	carnívora	diurna
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	garza del ganado	u	insectívora	diurna
Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	pato	a	omnívora	diurna
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	gallinazo, chulo	u	carroñera	diurna
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	aura cabecirroja	u	carroñera	diurna
Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	gavilán	b,ra	carnívora	diurna
Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águila paramuna	b	carnívora	diurna
Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	gavilán	b	carnívora	diurna
Cracidae	<i>Penélope montagnii</i>	pava	b	p. omnívora	diurna
Phasianidae	<i>Colinus cristatus</i>	perdiz	ra	herbívora	diurna
Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	polla de agua	a	p. omnívora	diurna
Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	caica	a	insectívora	diurna
Columbidae	<i>Columba fasciata</i>	torcaza	b	herbívora	diurna
Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	torcaza, pichona	ra	herbívora	diurna
Columbidae	<i>Geotrygon linearis</i>	paloma de montaña	b	herbívora	diurna
Psittacidae	<i>Pionus tumultuosus</i>	loro	b	herbívora	diurna



**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómez (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITAT	NICHO	HÁBITO
Apodidae	<i>Cypseloides rutilus</i>	vencejo, golondrina	b	insectívora	diurna
Trochilidae	<i>Coeligena helianthea</i>	tominejo	b	p. omnívora	diurna
Trochilidae	<i>Heliangelus exortis</i>	tominejo	b	p. omnívora	diurna
Trochilidae	<i>Chalcostigma heteropogon</i>	colibrí	b	p. omnívora	diurna
Trochilidae	<i>Agelaiocercus kingi</i>	colibrí	b	p. omnívora	diurna
Picidae	<i>Piculus rivolii</i>	carpintero	b	insectívora	diurna
Picidae	<i>Veniliornis fumigatus</i>	carpintero	b	insectívora	diurna
Dendrocolaptidae	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	trepatroncos	b	insectívora	diurna
Furnariidae	<i>Premnornis guttuligera</i>	furnarido, hornero	b	insectívora	diurna
Furnariidae	<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	hornero	b	insectívora	diurna
Formicariidae	<i>Grallaria ruficapilla</i>	hormiguero	b	insectívora	diurna
Rhyncoptidae	<i>Scytalopus senilis</i>	tapaculo	b	p. omnívora	diurna
Rhyncoptidae	<i>Scytalopus latebricola</i>	tapaculo	b,ra	p. omnívora	diurna
Rhyncoptidae	<i>Acropternis orthonyx</i>	tapaculo	b	p. omnívora	diurna
Cotingidae	<i>Ampelion rubrocristatus</i>	cotinga	b	p. omnívora	diurna
Cotingidae	<i>Pipreola riefferii</i>	cotinga	b	p. omnívora	diurna
Cotingidae	<i>Lipaugus fuscocinereus</i>	cotinga	b	p. omnívora	diurna
Cotingidae	<i>Pyroderus scutatus</i>	cotinga	b	herbívora	diurna
Cotingidae	<i>Pachyrampus versicolor</i>	cotinga	b	p. omnívora	diurna
Tyrannidae	<i>Myiotheretes fumigatus</i>	papamoscas	b	insectívora	diurna
Tyrannidae	<i>Ochthoeca fumicolor</i>	papamoscas	b	insectívora	diurna
Tyrannidae	<i>Ochthoeca frontalis</i>	papamoscas	b	insectívora	diurna
Tyrannidae	<i>Ochthoeca diadema</i>	papamoscas	b	insectívora	diurna
Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	papamoscas	b,ra	insectívora	diurna
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Siriri	b	insectívora	diurna
Tyrannidae	<i>Pyrrhomyias cinnamomea</i>	Atrapamoscas	b	insectívora	diurna
Tyrannidae	<i>Poecilatriccus ruficeps</i>	Atrapamoscas	b	insectívora	diurna
Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	Atrapamoscas	u	insectívora	diurna
Tyrannidae	<i>Elaenia frantzii</i>	atrapamoscas	b	insectívora	diurna
Tyrannidae	<i>Phyllomyias nigrocapillus</i>	Atrapamoscas	b	insectívora	diurna
Tyrannidae	<i>Phyllomyias cinereiceps</i>	Atrapamoscas	b	insectívora	diurna
Corvidae	<i>Cyanolyca viridicyana</i>	cuervos	b	omnívora	diurna
Troglodytidae	<i>Henicorhina leucophrys</i>	troglodita	b	insectívora	diurna
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	mirla blanca, sinsonte	b	p. omnívora	diurna
Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	mirla	b	p. omnívora	diurna
Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	mirla	b	p. omnívora	diurna
Motacillidae	<i>Anthus bogotensis</i>	birbita paramuna	b	p. omnívora	diurna
Icteridae	<i>Icterus chrysater</i>	toche	b	p. omnívora	diurna
Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	reinita	b	p. omnívora	diurna
Parulidae	<i>Myioborus ornatus</i>	parula	b	p. omnívora	diurna
Parulidae	<i>Basileuterus coronatus</i>	parula	b	p. omnívora	diurna
Coerebidae	<i>Conirostrum sitticolor</i>	azucarera	b	p. omnívora	diurna





FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITAT	NICHO	HÁBITO
Coerebidae	<i>Diglossa caerulescens</i>	azulejo de monte	b	p. omnívora	diurna
Coerebidae	<i>Diglossa lafresnayeii</i>	carbonero	b	p. omnívora	diurna
Coerebidae	<i>Diglossa albilatera</i>	carbonero, azucarero	b	p. omnívora	diurna
Thraupidae	<i>Pipraeidea melanonota</i>	tangara	b	p. omnívora	diurna
Thraupidae	<i>Tangara nigroviridis</i>	tangara	b	p. omnívora	diurna
Thraupidae	<i>Anisognathus igniventris</i>	clarinerito	b	p. omnívora	diurna
Thraupidae	<i>Buthraupis montana</i>	paramero	b	p. omnívora	diurna
Thraupidae	<i>Dubusia taeniata</i>	tangara	b	p. omnívora	diurna
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	azulejo	b	p. omnívora	diurna
Thraupidae	<i>Hemispingus verticalis</i>	tangara	b	p. omnívora	diurna
Catamblyrhynchidae	<i>Catamblyrhynchus diadema</i>	gorrión afelpado, pinzón	b	insectívora	diurna
Fringillidae	<i>Spinus spinescens</i>	chisga	b,ra	herbívora	diurna
Emberizidae	<i>Atlapetes gutturalis</i>	gorrión	b	p. omnívora	diurna
Emberizidae	<i>Atlapetes albofrenatus</i>	gorrión	b	p. omnívora	diurna
Emberizidae	<i>Atlapetes pallidinucha</i>	gorrión	b	p. omnívora	diurna
Emberizidae	<i>Atlapetes schistaceus</i>	gorrión	b	p. omnívora	diurna
Emberizidae	<i>Atlapetes brunneinucha</i>	gorrión	b	p. omnívora	diurna
Emberizidae	<i>Atlapetes atricapillus</i>	gorrión	b	p. omnívora	diurna
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	copetón	ra	p. omnívora	diurna

Fuente: HILTY, S. L. & BROWN, W. L. 2001; RENJIFO L.M. 2002; RODRIGUEZ-MAHECHA, J. V. et al. 2002. Convención: b= bosque, ra= zonas abiertas de rastrojos y pastos, a=cuerpos de agua y u = todos los hábitat, p=parcialmente

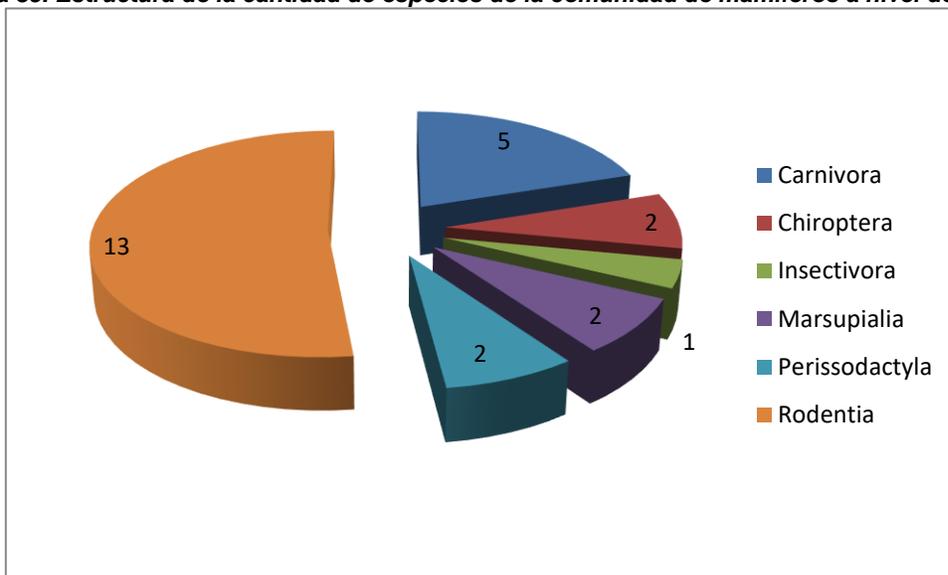
Ninguna especie de la comunidad de aves enfrenta algún grado de amenaza para su conservación. Además, no se establece la cacería o utilización de aves como mascotas en la zona.

#### 7.2.2.2.2. Clase Mammalia

La estructura de la comunidad de la Clase Mammalia, en la cuenca de la Quebrada Negra, está integrada por 25 especies pertenecientes a 6 órdenes y 36 familias, siendo el orden Rodentia con 13 el de mayor número de especies (Ver figura 35). Durante el trabajo de campo se reporta el guache o cusumbo (*Nasua nasua* y *Nasua olivácea*).



Figura 35. Estructura de la cantidad de especies de la comunidad de mamíferos a nivel de orden



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

La tabla 51 presenta para cada especie la familia y el orden correspondiente

Tabla 51. Especies por orden y familia de la Clase Mammalia establecidas en la Cuenca de la Quebrada Negra

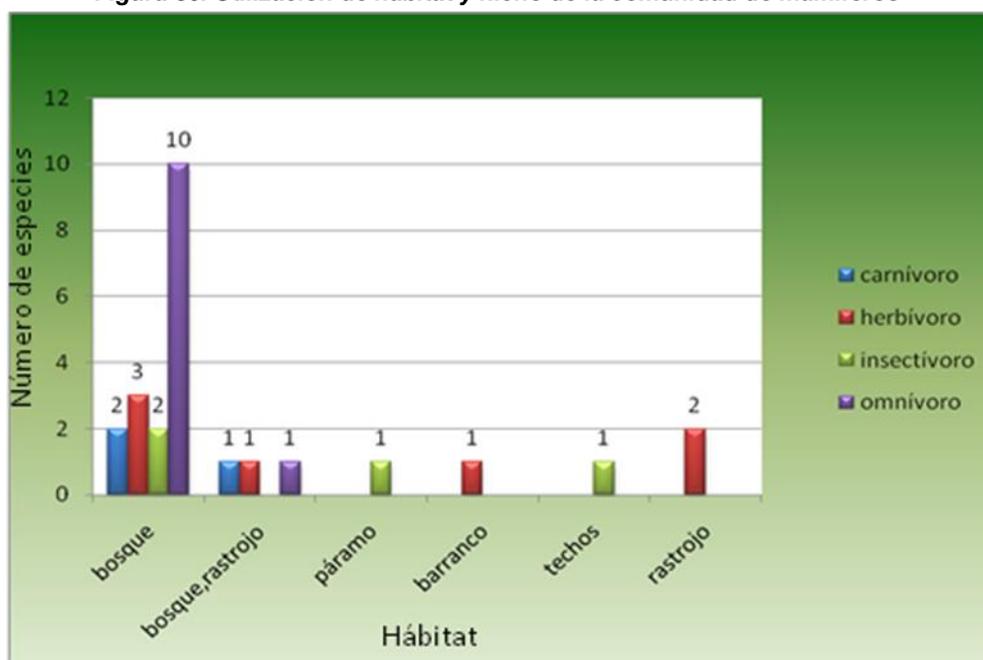
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Marsupialia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	chucha, fara
Marsupialia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	chucha orejiblanca
Insectívora	Soricidae	<i>Cryptotis thomasi</i>	musarana
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira erythromos</i>	mur. frugívoro oscuro
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Histiotus montanus</i>	murc. orejón andino
Carnívora	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	oso de anteojos
Carnívora	Procyonidae	<i>Nasuella olivacea</i>	guache
Carnívora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	cusumbo, guache, coati
Carnívora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	comadreja-nutria
Carnívora	Felidae	<i>Felis concolor</i>	puma - león
Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus pinchaque</i>	danta de paramo
Perissodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	venado sabanero
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	ardilla
Rodentia	Muridae	<i>Aepeomys lugens</i>	ratón de merida
Rodentia	Muridae	<i>Chilomys instans</i>	ratón
Rodentia	Muridae	<i>Ichthyomys hydrobates</i>	ratón cangrejero
Rodentia	Muridae	<i>Microxus bogotensis</i>	ratoncito arrocero
Rodentia	Muridae	<i>Oryzomys albigularis</i>	ratón arrocero
Rodentia	Muridae	<i>Oryzomys concolor</i>	rata de monte
Rodentia	Muridae	<i>Thomasomys aureus</i>	ratón montañoero
Rodentia	Muridae	<i>Thomasomys laniger</i>	ratón montañoero

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Rodentia	Muridae	<i>Zigodontomys brevicauda</i>	ratón rastrojero
Rodentia	Agoutide	<i>Agouti paca</i>	borugo
Rodentia	Agoutide	<i>Agouti taczanowskii</i>	borugo montaña
Rodentia	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	conejo

Fuente: DEFLER, T. R. 2003; EISENBERG, J. F. 1989; EMMONS, L. H. 1997; RODRIGUEZ -M., J.V. et. al. 2006.; CUERVO, A., J. HERNANDEZ-CAMACHO et al. , 1986

De las 25 especies establecidas en la cuenca, 17 utilizan el bosque como hábitat, 3 utilizan el bosque, los rastrojos y pastos, 2 los rastrojos y pastos, una especie de murciélago utiliza los techos y otra los barrancos y la musaraña el páramo. Como se puede apreciar en la figura 36 el 68% de las especies requieren del bosque para su conservación. En cuanto a la función que desempeñan en la cadena trófica, 11 son omnívoras, 7 herbívoras, 4 insectívoras y 3 carnívoras (ver figura 36).

Figura 36. Utilización de hábitat y nicho de la comunidad de mamíferos



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

En la tabla 52 se especifica para cada especie de la comunidad de mamíferos el hábitat, el nicho y el hábito.

Tabla 52. Hábitats, nicho y hábito a nivel de especie de la clase Mammalia

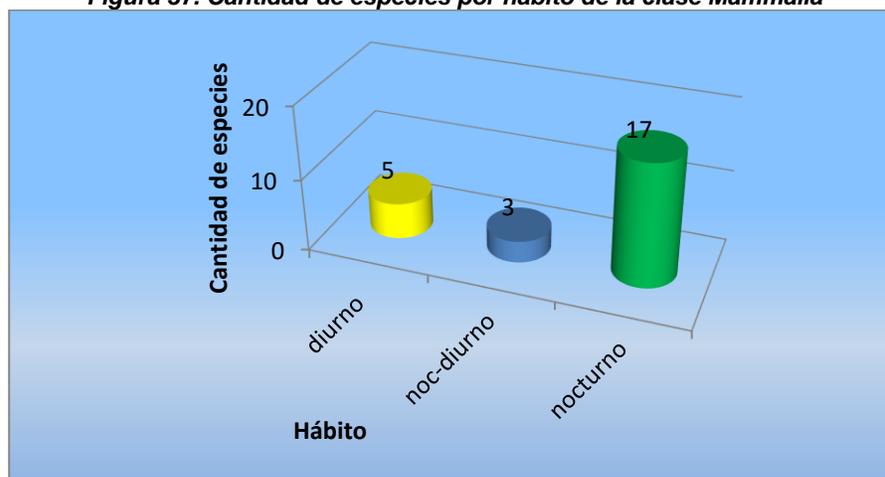
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	HÁBITAT	NICHO	HÁBITO
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	chucha, fara	b	omnívoro	nocturno
Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	chucha orejiblanca	b,ra	omnívoro	nocturno
Soricidae	<i>Cryptotis thomasi</i>	musarana	p	insectívoro	noc-diurno
Phyllostomidae	<i>Sturnira erythromos</i>	mur.frugivoro oscuro	bar	herbívoro	nocturno

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	HÁBITAT	NICHO	HÁBITO
Vespertilionidae	<i>Histiotus montanus</i>	murc. orejón andino	t	insectívoro	nocturno
Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	oso de anteojos	b	omnívoro	noc-diurno
Procyonidae	<i>Nasuella olivacea</i>	guache	b	omnívoro	diurno
Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	cusumbo, guache, coatín	b	omnívoro	diurna
Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	comadreja-nutria	b	omnívoro	nocturno
Felidae	<i>Felis concolor</i>	puma - león	b	carnívoro	nocturno
Tapiridae	<i>Tapirus pinchaque</i>	danta de paramo	ra	herbívoro	diurno
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	venado sabanero	b,ra	herbívoro	diurno
Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	ardilla	b	herbívoro	diurno
Muridae	<i>Aepeomys lugens</i>	ratón de merida	b	insectívoro	nocturno
Muridae	<i>Chilomys instans</i>	ratón	b	insectívoro	nocturno
Muridae	<i>Ichthyomys hydrobates</i>	ratón cangrejero	b	carnívoro	noc-diurno
Muridae	<i>Microxus bogotensis</i>	ratoncito arrocero	b,ra	carnívoro	nocturno
Muridae	<i>Oryzomys albigularis</i>	ratón arrocero	b	omnívoro	nocturno
Muridae	<i>Oryzomys concolor</i>	rata de monte	b	omnívoro	nocturno
Muridae	<i>Thomasomys aureus</i>	ratón montañoero	b	omnívoro	nocturno
Muridae	<i>Thomasomys laniger</i>	ratón montañoero	b	omnívoro	nocturno
Muridae	<i>Zigodontomys brevicauda</i>	ratón rastrojero	b	omnívoro	nocturno
Agoutide	<i>Agouti paca</i>	borugo	b	herbívoro	nocturno
Agoutide	<i>Agouti taczanowskii</i>	borugo montaña	b	herbívoro	nocturno
Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	conejo	ra	herbívoro	nocturno

Fuente: DEFLER, T. R. 2003; EISENBERG, J. F. 1989; EMMONS, L. H. 1997; RODRIGUEZ -M., J.V. et. al. 2006.; CUERVO, A., J. HERNANDEZ-CAMACHO et al. ,1986. Convención: Hábitat: b=bosque, ra=rastrojos y pastos, bar=barrancos, cu=cuevas, t=techos de casas, u=todos los hábitats.

La mayoría de las especies de la Clase Mammalia con el 68% respecto al total, tienen hábito nocturno, el 20% diurno y el restante 12% tienen actividad diurna como nocturna (ver figura 37).

Figura 37. Cantidad de especies por hábito de la clase Mammalia



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

En cuanto al estado de conservación de las especies UICN-VON HUMBOLDT incluye 1 especie en peligro (EN) la danta de páramo (*Tapirus pinchaque*) (ver foto 35), una en peligro crítico (CR) el venado sabanero (*Odocoileus virginianus*) (ver foto 34) y una en la categoría vulnerable (VU) el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) (ver foto 36).

En el caso de la danta de páramo (*Tapirus pinchaque*), Rodríguez - M., y otros, 2006 establece que es una especie con distribución desde los 4° 40' N en Colombia hasta el norte del Perú, conocida en el Parque Nacional Natural Chingaza, de hábitos solitarios, densidades bajas y el bosque alto andino es el que fundamentalmente le proporciona la mayoría de su fuente de alimento, si bien usa el páramo; se adopta la categoría en Peligro como resultado de la transformación del bosque y páramo a cultivos y potreros que han ocasionado una reducción considerable en la distribución de la especie.



**Foto 34. El Venado (*Odocoileus virginianus*) afronta un riesgo extremadamente alto de extinción o deterioro poblacional en el futuro inmediato, por lo tanto se encuentra en la categoría en peligro crítico (CR).**

Fuente: [www.google.com](http://www.google.com)



**Foto 35. La danta de páramo (*Tapirus pinchaque*) enfrenta un alto riesgo de extinción en el futuro cercano, razón por la cual se encuentra en la categoría en peligro (EN).**

Fuente: [www.google.com](http://www.google.com)



**Foto 36. El oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) enfrenta un moderado riesgo de extinción a mediano plazo, por lo cual se encuentra en la categoría vulnerable (VU).**

Fuente: [www.google.com](http://www.google.com)

### 7.2.2.2.3. Clase Reptilia

La estructura de la comunidad de la Clase Reptilia está constituida por 5 especies del Orden Squamata, pertenecientes al suborden Sauria tres y dos al suborden Serpentes como se muestra en la tabla 53.

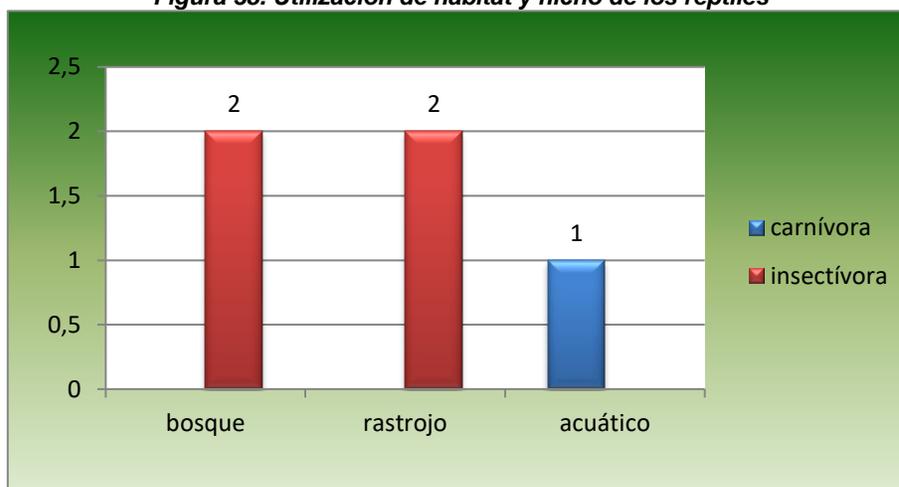
**Tabla 53. Estructura de las especies de la comunidad de reptiles a nivel de orden**

ORDEN	SUBORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Squamata	Sauria	Teiidae	<i>Anadia bogotensis</i>	lagarto
Squamata	Sauria	Policrotidae	<i>Anolis tolimensis</i>	camaleón
Squamata	Sauria	Policrotidae	<i>Phenacosaurus heterodermus</i>	Camaleón
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Atractus crassicaudatus</i>	tierrera
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>	tigra, toche

Fuente: CASTAÑO O.V. 2002; AYALA STEPHEN C. 1986.

En la tabla 54 y figura 38 se observa en cuanto a requerimientos de hábitat que dos especies dependen del bosque para su supervivencia, dos de las zonas de rastrojos y pastos y una del hábitat acuático; igualmente, se aprecia en cuanto a la función que desempeñan a nivel trófico 4 especies insectívoras y una carnívora. En lo referente al hábito, las 5 especies presentan actividad diurna.

**Figura 38. Utilización de hábitat y nicho de los reptiles**



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

La tabla 54 muestra para cada especie de la comunidad de la clase Reptilia el hábitat, el nicho y el hábito.

**Tabla 54. Hábitats, nicho y hábito a nivel de las especies de la clase Reptilia**

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITAT	NICHO	HÁBITO
Teiidae	<i>Anadia bogotensis</i>	lagarto	bosque	insectívora	diurna
Policrotidae	<i>Anolis tolimensis</i>	camaleón	rastrojo	insectívora	diurna

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITAT	NICHO	HÁBITO
Policrotidae	<i>Phenacosaurus heterodermus</i>	camaleón	bosque	insectívora	diurna
Colubridae	<i>Atractus crassicaudatus</i>	tierrera	rastrojo	insectívora	diurna
Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>	tigra, toche	acuático	carnívora	diurna

Fuente: CASTAÑO O.V. 2002; AYALA STEPHEN C. 1986.

Respecto al estado de conservación de las especies, ninguna de estas especies se encuentra en alguna categoría de amenaza. El camaleón (*Anolis tolimensis*) presenta distribución restringida (endémica).

En general, la ausencia de información básica sobre la historia natural de las especies de la Clase Reptilia no ha permitido diseñar planes de manejo y conservación para estas, por lo cual se debe propender por la conservación de los hábitats de los cuales dependen.

#### 7.2.2.2.4. Clase Amphibia

La comunidad de la clase amphibia está integrada por 9 especies: 8 corresponden al Orden de las ranas y sapos (Anura) y 1 al Orden de la cecillas (Gymnophiona) (ver tabla 55).

**Tabla 55. Estructura de las especies de la comunidad de anfibios a nivel de orden**

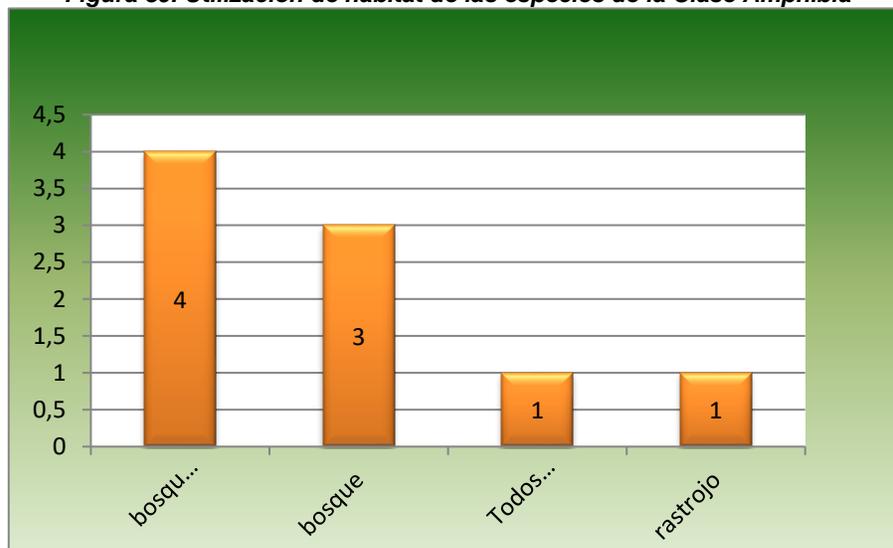
Orden	Familia	Especie	Nombre común
Anura	Bufonidae	<i>Atelopus muisca</i>	sapo
Anura	Bufonidae	<i>Atelopus pedimarmoratus</i>	rana
Anura	Bufonidae	<i>Atelopus subornatus</i>	rana
Anura	Centrolenidae	<i>Centrolene buckleyi</i>	rana
Anura	Dendrobatidae	<i>Colostethus subpunctatus</i>	rana
Anura	Hylidae	<i>Hyla bogotensis</i>	rana
Anura	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus bogotensis</i>	rana
Anura	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus w-nigrum</i>	rana
Gymnophiona	Caeciliidae	<i>Caecilia degenerata</i>	cecilia

Fuente: RUEDA-ALMONACID et al. 2004; RUEDA-ALMONACID, J.V. et al. 2005; Gutiérrez-Lamus et al., 2004

En lo referente a los requerimientos de hábitats necesarios para la preservación y conservación de estas especies, 4 especies dependen del bosque asociado a quebradas, 3 al bosque, una a los hábitats de rastrojo y una sola utiliza todos los hábitats, como se aprecia en la figura 39.

En cuanto a la función que desempeñan a nivel trófico las 9 especies son insectívoras y respecto al hábito 4 nocturnas, 4 diurnas y no se encontró información para una especie.

Figura 39. Utilización de hábitat de las especies de la Clase Amphibia



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

Tabla 56. Hábitats, nicho, hábito y hábito reproductivo de las especies de la clase Amphibia

Especie	Nombre común	Hábitat	Hábito	Nicho(*)	Hábito reproductivo
<i>Atelopus muisca</i>	sapo	b,q	diurna	insectívora	I
<i>Atelopus pedimarmoratus</i>	rana	b,q	diurna	insectívora	I
<i>Atelopus subornatus</i>	rana	b	diurna	insectívora	I
<i>Centrolene buckleyi</i>	rana	qb	nocturna	insectívora	II
<i>Colostethus subpunctatus</i>	rana	q,b,ra,u	diurna	insectívora	VI
<i>Hyla bogotensis</i>	rana	b	nocturna	insectívora	I
<i>Eleutherodactylus bogotensis</i>	rana	b	nocturna	insectívora	VIII
<i>Eleutherodactylus w-nigrum</i>	rana	qb	nocturna	insectívora	VIII
<i>Caecilia degenerata</i>	cecilia	ra		insectívora	

Fuente: RUEDA-ALMONACID et al. 2004; RUEDA-ALMONACID, J.V. et al. 2005; GUTIÉRREZ-LAMUS et al., 2004. Convención: Hábitat: b=bosque, q=quebrada, ra=rastrjos y pastos, a=cuerpos de agua, u=urbano; Modo reproductivo: I = Huevos y renacuajos en aguas lénticas o lólicas, II = Huevos en vegetación sobre quebradas renacuajos en aguas lólicas, VI = Huevos terrestres en sitios húmedos, renacuajos llevados al agua por los adultos, VIII = Huevos terrestres con desarrollo directo (sin metamorfosis).

Otra característica a tener en cuenta, es el hábito reproductivo de la comunidad de anfibios que presenta: 4 especies con huevos y renacuajos en aguas lénticas y lólicas (Hr I), una especie con huevos en vegetación sobre quebradas renacuajos en aguas lólicas (Hr II), una especie con huevos terrestres en sitios húmedos, renacuajos llevados al agua por los adultos (Hr VI) y dos especies con huevos terrestres con desarrollo directo (Hr VIII).

En lo referente a la conservación de especies UICN-VON HUMBOLDT se tiene una especie en la categoría en peligro crítico (CR) el sapo (*Atelopus muisca*), y dos ranas en la categoría en peligro (EN) *Atelopus pedimarmoratus* y *Atelopus subornatus* (ver

fotos 37 y 38). El sapo *Atelopus muisca* es la única especie endémica de la zona conocida de los páramos y subpáramos del Parque Nacional Natural Chingaza, y no se ha avistado desde 1995; en consecuencia dada la rápida declinación poblacional y el areal pequeño, fragmentado o fluctuante se encuentra en la categoría nacional de amenaza: En peligro crítico: CR. (RUEDA ALMONACID y otros., 2004) (Ver tabla 57).

**Tabla 57. Especie de la Clase Amphibia listadas en categoría de amenaza para su conservación**

Especie	Nombre común	Endémica	UICN-VON HUMBOLDT
<i>Atelopus muisca</i>	sapo	EN	CR
<i>Atelopus pedimarmoratus</i>	rana		EN
<i>Atelopus subornatus</i>	rana		EN

Fuente: RUEDA-ALMONACID et al. 2004; RUEDA-ALMONACID, J.V. et al. 2005. Convención: CR=peligro crítico y EN=en peligro



**Foto 37. *Atelopus subornatus*, rana listada en la categoría en peligro de extinción (EN).**

Fuente: Rueda – Almonacid et al, 2004. Libro Rojo de los Anfibios de Colombia.



**Foto 38. *Atelopus muisca*, sapo listado en la categoría en peligro crítico (CR). Además es una especie con distribución endémica.**

Fuente: Rueda – Almonacid et al, 2004. Libro Rojo de los Anfibios de Colombia.

#### 7.2.2.2.5. Clase Peces

La comunidad de la Clase Peces está conformada por 4 especies, pertenecientes 3 al orden Siluriformes y una al orden Characiformes (ver tabla 58).

**Tabla 58. Estructura de las especies de la comunidad de peces a nivel de orden y familia**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	UICN_VON-HUMBOLDT
Siluriformes	Trychomycteridae	<i>Trychomycterus bogotense</i>	capitán enano		
Siluriformes	Astroblepidae	<i>Astroblepus longifilis</i>	baboso		
Siluriformes	Astroblepidae	<i>Astroblepus micrescens</i>	baboso		
Characiformes	Characidae	<i>Grundulus bogotensis</i>	guapucha	Endémico	NT

Fuente: MALDONADO-OCAMPO, J.A et al., 2005.

En cuanto a la conservación de las especies, una sola especie se encuentra listada en la categoría casi amenazada (NT) y endémica de la zona, el pez conocido con el nombre de guapucha (*Grundulus bogotensis*) (ver foto 39).



**Foto 39. Guapucha (*Grundulus bogotensis*). Especie endémica que se encuentra en la categoría casi amenazado (NT), es decir que en un futuro cercano puede enfrentar un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo.**

Fuente: [www.google.com](http://www.google.com)

### 7.2.2.3. Conclusiones

El diagnóstico del recurso fauna silvestre establece una comunidad constituida por 125 especies distribuidas así: la clase Aves presenta el mayor número de especies con 82 que representan el 65,6% respecto al total, seguida en orden descendente por la clase Mammalia con 25 (20%), la clase Reptilia con 9 (7,2%), la clase Amphibia con 5 (4%) y la Clase Peces con 4 (3,2%).

El bosque, de acuerdo a la revisión bibliográfica de las especies, se constituye en el hábitat indispensable para la supervivencia de la mayoría de las especies, dado que presenta el mayor porcentaje respecto al total con el 72.8% (91 de las 125 especies) de hábitat de la comunidad de la fauna silvestre, lo que evidencia la importancia de protegerlos para su conservación.

Respecto a la conservación de las especies se tiene 2 especies en la categoría en peligro crítico (CR), 3 en la categoría en peligro (EN), dos en la categoría casi amenazadas (NT) y una en la categoría vulnerable (VU).

Es importante precisar que en la medida que se realicen inventarios de los grupos de las clases de aves, mamíferos, anfibios, reptiles y peces es posible que se reporten nuevas especies para la zona en estudio

### 7.3. ÁREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL Y CONECTIVIDAD

#### 7.3.1. Áreas protegidas

En el área de la cuenca se encuentran tres (3) áreas protegidas que contienen ecosistemas estratégicos de importancia no solo para el área de estudio y el municipio de Fómeque sino para la estructura ecológica regional de la jurisdicción de Corpoguavio: el Parque Nacional Natural Chingaza, la Reserva Forestal Protectora Ríos Blanco y Negro y la Reserva Forestal Protectora Productora Municipio de Fómeque.

El Parque Nacional Natural Chingaza posee un área de 188.5 Ha dentro de la cuenca (sin tener en cuenta el área adicional del acueducto de la cuenca del río Negro), área que representa el 0.6 % de la reserva, la Reserva Forestal Protectora Ríos Blanco y Negro posee un área de 375 Ha dentro de la cuenca que representa un 7.6 % de la reserva dentro del área de estudio y la Reserva Forestal Protectora Productora Municipio de Fómeque posee una superficie de 2227 Ha que corresponden al 54.7 % de la reserva dentro de la cuenca (ver tabla 59).

**Tabla 59. Áreas protegidas en la cuenca de la quebrada Negra.**

MUNICIPIO	CUENCA	ECOSISTEMA ESTRATEGICO	AREA RESERVA	AREA EN CUENCA (Ha)	(%) RESERVA
Fómeque	Qda. Negra	Parque Nacional Natural Chingaza	29879.892	188.593	0.6
		Reserva Municipio de Fómeque	4069.413	2227.973	54.7
		Reserva Ríos Blanco y Negro	4958.887	375.763	7.6
	Adición acueducto Río Negro	Parque Nacional Natural Chingaza	29879.892	604.639	2.0
		Reserva Ríos Blanco y Negro	4958.887	82.917	1.7

Fuente: Corpoguavio, 2005.

Del área que tienen dichos ecosistemas dentro de la cuenca, 440.1 Ha son aportantes del acueducto municipal de Fómeque (sin tener en cuenta el área de adicional del río Negro – quebrada El Salitre, que tiene una superficie de 687.6 Ha de áreas protegidas que aportan al acueducto municipal) (ver tablas 60 y 61).

**Tabla 60. Relación áreas protegidas – área aportante al acueducto municipal.**

MUNICIPIO	CUENCA	APORTA AL ACUEDUCTO MUNICIPAL	ECOSISTEMA ESTRATEGICO	Área en Cuenca (Ha)
Fómeque	Quebrada Negra	SI	Parque Nacional Natural Chingaza	171.2
			Reserva Municipio de Fómeque	88.1
			Reserva Ríos Blanco y Negro	180.8
		NO	Parque Nacional Natural Chingaza	17.3
			Reserva Municipio de Fomeque	2139.9
			Reserva Ríos Blanco y Negro	195.0



**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

MUNICIPIO	CUENCA	APORTA AL ACUEDUCTO MUNICIPAL	ECOSISTEMA ESTRATEGICO	Área en Cuenca (Ha)
	Total Quebrada Negra			2792.2
	Qda. El Salitre - Río Negro	SI	Parque Nacional Natural Chingaza	604.7
			Reserva Ríos Blanco y Negro	82.9
	Total Qda. El Salitre - Río Negro			687.7

Fuente: Corpoguavio, 2005.

**Tabla 61. Relación áreas protegida – área aportante al acueducto municipal.**

CUENCA	APORTA AL ACUEDUCTO MUNICIPAL	IDENTIFICADOR	MICROCUENCA	ÁREA PROTEGIDA	Área en Cuenca (Ha)	
Quebrada Negra	SI	22	Qda- Negra Nacimiento Zona Alta	Parque Nacional Natural Chingaza	171.2	
				Reserva Municipio de Fomeque	88.1	
				Reserva Ríos Blanco y Negro	180.8	
	Total SI					440.1
	NO		1	Intercuenca Qda. Negra	Reserva Municipio de Fomeque	14.9
			2	Qda. El Hato	Reserva Municipio de Fomeque	24.9
			5	Qda. Cabra	Reserva Municipio de Fomeque	140.9
			7	Qda. El Tablón	Reserva Municipio de Fomeque	7.7
			8	Qda. Cúcuta	Reserva Municipio de Fomeque	39.6
			13	Qda. Guanesito	Reserva Municipio de Fomeque	45.2
			15	Qda. Barandillas	Reserva Municipio de Fomeque	858.3
			16	Qda. Los Reyes	Reserva Municipio de Fomeque	63.5
			17	Qda. El Chuscal	Reserva Municipio de Fomeque	211.4
			18	Qda. Agua Fría	Reserva Municipio de Fomeque	119.8
			19	Afluente NN3 intercuenca Qda Negra	Reserva Municipio de Fomeque	24.0
			20	Qda. San Francisco	Parque Nacional Natural Chingaza	17.3
					Reserva Municipio de Fomeque	290.6
					Reserva Ríos Blanco y Negro	108.4
			21	Qda. Buenos Aires	Reserva Municipio de Fomeque	249.7
					Reserva Ríos Blanco y Negro	85.5
			22	Qda- Negra Nacimiento Zona Alta	Reserva Municipio de Fomeque	49.4
					Reserva Ríos Blanco y Negro	1.1
Total NO					2352.1	
Total Quebrada Negra					2792.2	
Qda. El Salitre - Río Negro	SI	23	Qda. El Salitre (fuera de la cuenca)	Parque Nacional Natural Chingaza	604.7	
				Reserva Ríos Blanco y Negro	82.9	
Total SI					687.7	
Total Qda. El Salitre - Río Negro					687.7	
Total					3479.9	

Fuente: Corpoguavio, 2005.





### 7.3.1.1. Parque Nacional Natural Chingaza

El PNN Chingaza es un área de extensión que permite su autorregulación ecológica y cuyos ecosistemas en general no han sido alterados sustancialmente por la explotación u ocupación humana, y donde las especies vegetales y animales, complejos geomorfológicos y manifestaciones históricas o culturales tienen valor científico, educativo, estético y recreativo nacional y para su perpetuación se somete a un régimen adecuado de manejo<sup>18</sup>.

El PNN Chingaza creado en 1977, es el área silvestre protegida más importante del Departamento de Cundinamarca y uno de los Parques Nacionales que mayores beneficios económicos<sup>19</sup>. Se encuentra en la parte alta de la cuenca de la quebrada Negra en sectores cubiertos por ecosistemas de páramo y bosque alto andino.

El parque se encuentra ubicado en los municipios de Fómeque con 25.878,89 Ha, Gachalá con 5.151.27 Ha, Medina con 19.233.94 Ha, Guasca con 2.941.47 Ha y Junín con 2.037.54 Ha los cuales tienen jurisdicción en Corpoguavio, mientras que municipios como Choachí, La Calera (Cundinamarca), Restrepo, San Juanito, Cumaral y El Calvario (Meta) poseen territorio del parque en otras jurisdicciones ambientales. De esta forma el PNN Chingaza posee un área total de 55.243.11 Ha.

Después de ser declarado Reserva Forestal Protectora en 1971, fue declarado como PNN mediante el acuerdo 015 de 1977 del INDERENA. Su aprobación se realiza mediante la resolución ejecutiva 154 de mayo 2 de 1977 expedida por el Ministerio de Agricultura.

La geomorfología del parque indica la presencia de paisajes con relieves de montaña estructural, montaña glaciestructural, montaña estructural denudativo y de piedemonte coluvio aluvial. El clima del parque presenta una precipitación de distribución bimodal con lluvias que van de 1200 a 2000 mm/año, una temperatura media anual de 9.9 a 13.3 °C y una humedad relativa de 82%. Presenta un déficit de agua de noviembre a marzo.

La capacidad de uso de los suelos del parque se ubican en su mayoría en la clase agrológica VIII seguida de las clases VII, VI y IV en donde se presentan complejos de humedales y turberas de páramo muy importantes.

La cobertura vegetal y el uso actual del suelo se basa en unidades de Arbustal, herbazales asociados a vegetación de páramo, misceláneos, pastos y plantaciones forestales.

La fauna de mayor representación en el parque se relaciona con especies como el oso andino (*Tremarctos ornatus*), venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), soche o

<sup>18</sup> Artículo 329a. Decreto 2811 de 1974. Código Nacional de Recursos Natural Renovables y de protección al medio ambiente.

<sup>19</sup> Lora Carlos, Proceso de formulación e implementación del plan de manejo del Parque Nacional Natural Chingaza.





venado (*Mazama rufina*), conejo de monte (*Sylvilagus brasiliensis*), guache (*Nasuella alivacea*), comadreja (*Mustella frenata*) y puerco espín (*Coendou prehensilis*), de aves como el cóndor (*Vultur gryphus*), pava de monte (*Penélope goudotii*), águila real (*Geranoaetus melanoleucus*), gavilán (*Buteo platypterus*, *B. magnirostris*, *Accipiter striatus*), cernícalo (*Falco sparverius*), periquillo (*Pyrrura calliptera*), tucán (*Andigena nigrirostris*), entre otros<sup>20</sup>.

Otras fuentes hídricas utilizadas para abastecer de agua a acueductos veredales incluidas dentro del parque son los ríos Chiguanos, Chipatá y Los salitres, y las quebradas Higuerón, Chuscal, Chorrerita, Montoque, Pericos y otros nacederos.

Los problemas ambientales presentes en el parque están asociados principalmente al conflicto de uso del suelo en el cual se vienen cambiando zonas naturales de bosque y páramo por cultivos de papa y zonas de pastoreo de ganado doble propósito. También se presenta la problemática de plantaciones forestales por encima de los 3000 msnm. Se conoce de problemas de disposición de basuras en cursos de agua y de falta de servicios sanitarios adecuados en veredas incluidas en el parque.

En otros sectores la vegetación de páramo ha sido eliminada para efectuar el mantenimiento de las líneas de conducción de energía en las denominadas franjas de servidumbre.

### 7.3.1.2. Reserva Forestal Protectora Ríos Blanco y Negro

Ocupa las cuencas superiores de estos ríos en inmediaciones de los municipios de Fómeque, Guasca, Choachí y La Calera. Allí se genera y regula el recurso hídrico del cual se abastecen las poblaciones de Fómeque y Bogotá, D. C., y algunos municipios de la Sabana de Bogotá. También se encuentran numerosas lagunas de origen glaciar, como La Chucua, Brava, Paramillo y Chiquita<sup>21</sup>.

El área de la reserva tiene una extensión total en la jurisdicción de Corpoguavio de 8.285.11 Ha de las cuales 4.930 Ha se encuentran en jurisdicción de Fómeque y 3.355.11 Ha se encuentran en jurisdicción de Guasca.

Fue declarada por medio del acuerdo 28 de 1982 del INDERENA y aprobada mediante resolución ejecutiva 9 del 17 de enero de 1983 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

La caracterización física de la reserva forestal protectora indica una geología en la cual dominan las formaciones Guadalupe Superior e inferior, Chipaque, Une, Fómeque, Cáqueza y Capas de Chingaza, de las cuales Guadalupe (Inferior y superior), Une y Cáqueza son formaciones permeables que constituyen la zona de recarga.

<sup>20</sup> Méndez W. Op cit.

<sup>21</sup> Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Embajada Real de los Países Bajos, Conservación Internacional de Colombia. Atlas Básico de las Reservas Forestales Protectoras Nacionales. Bogotá, 2004.





Geomorfológicamente es posible observar dentro del área de la reserva paisajes con relieves montañoso glacio estructural, montañoso glacerosional, montañoso estructural, montañoso estructural denudativo, montañoso fluvio erosional, piedemonte coluvio aluvial y colinado estructural. El clima de la reserva se representa por una precipitación entre los 1600 y 2400 mm/año con una distribución de lluvias bimodal y una temperatura media anual de 8.08 °C.

La capacidad de uso del suelo se determina por la presencia predominante de la clase agrológica VIII seguida de las clases VII, VI y IV. El parque forma parte de las cuencas de los ríos Guatiquía, Negro y Blanco. LA cobertura vegetal predominante es la de bosque, arbustales, herbazales, misceláneos y pastos.

La fauna dominante en el área se relaciona con la presencia en la zona de especies como el oso andino (*Tremarctos ornatus*), danta de páramo (*Tapirus pinchaque*), puma (*Puma concolor*), soche o venado (*Mazama rufina*), puerco espín (*Coendou prehensilis*) conejo de monte (*Sylvilagus brasiliensis*), guache (*Nasuella alivacea*), comadreja (*Mustella frenata*) y puerco espín (*Coendou prehensilis*), de aves como el cóndor (*Vultur gryphus*), pava de monte (*Penélope goudotii*), águila real (*Geranoaetus melanoleucus*), gavilán (*Buteo platypterus*, *B. magnirostris*, *Accipitier striatus*), cernícalo (*Falco sparverius*), periquillo (*Pyrrura calliptera*), tucán (*Andigena nigrirostris*), entre otros<sup>22</sup>.

La reserva presenta un alto conflicto por uso de actividades de ganadería extensiva en la parte alta, cercana a los límites con el parque Chingaza, en donde existen cultivos de papa y hortalizas en zonas de alta pendiente.

En algunos sectores la vegetación de páramo ha sido eliminada para efectuar el mantenimiento de las líneas de conducción de energía en las denominadas franjas de servidumbre; y se registra disposición de basuras en algunos cursos de agua.

### 7.3.1.3. Reserva Forestal Protectora Productora municipio de Fómeque

La reserva ocupa un área de 3.857.91 Ha localizadas en su totalidad en el municipio de Fómeque. Se presenta en altitudes entre 2600 y 3200 m.s.n.m. Aunque no se encuentra declarada se constituye en el área de amortiguación de la Reserva Forestal Protectora Ríos Blanco y Negro y del Parque Nacional Natural Chingaza.

La caracterización física del área de reserva señala que se encuentran geológicamente las formaciones de Fómeque y Cáqueza, en donde la segunda tiene mayor ocupación y se considera permeable constituyéndose en zona de infiltración y recarga hídrica, mientras que la primera es poco permeable y se constituye en zona de escorrentía.

La geomorfología señala paisajes compuestos por relieves montañosos estructurales denudativos, montañosos fluvio erosionales y colinados estructurales. El clima de la

<sup>22</sup> Méndez W. Op cit.





zona indica una precipitación bimodal de 1600 a 2400 mm/año y una temperatura media anual de 8.8 °C.

Las unidades de suelo respecto a su capacidad de uso refieren una dominancia de las clases agrológica VIII, seguida por las clases VII y IV. La reserva pertenece en su totalidad al área de la cuenca del río Negro. El uso actual del suelo y la cobertura vegetal responden a unidades de bosque primario, bosque secundario, arbustales, misceláneos y pastos.

La fauna dominante en el área se relaciona con la presencia en la zona de especies como el oso andino (*Tremarctos ornatus*), danta de páramo (*Tapirus pinchaque*), puma (*Puma concolor*), soche o venado (*Mazama rufina*), puerco espín (*Coendou prehensilis*) conejo de monte (*Sylvilagus brasiliensis*), guache (*Nasuella alivacea*), comadreja (*Mustella frenata*) y puerco espín (*Coendou prehensilis*), de aves como el cóndor (*Vultur gryphus*), pava de monte (*Penélope goudotii*), águila real (*Geranoaetus melanoleucus*), gavilán (*Buteo platypterus*, *B. magnirostris*, *Accipitier striatus*), cernícalo (*Falco sparverius*), periquillo (*Pyrrura calliptera*), tucán (*Andigena nigrirostris*), entre otros<sup>23</sup>.

Es una zona muy valiosa por el potencial de regulación hídrica y abastecimiento de acueductos veredales y municipales entre los que se encuentra la del acueducto de Fómeque. Presenta importantes relictos de bosque andino, ecosistema de páramo, hábitat natural de poblaciones de especies faunísticas y zonas de alta pendientes superiores a 100%.

### 7.3.2. Ecosistemas estratégicos

#### 7.3.2.1. Ecosistemas de humedal

Los ecosistemas de humedal de mayor importancia en el área de la cuenca son la laguna Churuguaco, laguna El Capuchón y el complejo lagunar de Cuéqueta.

##### 7.3.2.1.1. Laguna Churuguaco

Se trata de un ecosistema de humedal de origen lacustre ubicado en la vereda de La Moya (ver tabla 62, foto 40 y figura 40), actualmente es utilizado como abrevadero para el ganado. Los principales factores de cambio son la deforestación de sus márgenes, el proceso actual de colmatación, la falta de conciencia y cultural ambiental de la comunidad y la alta presencia de pastos dentro del espejo de agua. El predio en el cual se encuentra es de propiedad privada, por lo cual es urgente adquirir el predio por parte de Corpoguavio.

<sup>23</sup> Méndez W. Op cit.



**Tabla 62. Localización de la laguna Churuguaco.**

CUENCA A LA QUE PERTENECE	ALTITUD m.s.n.m.	MUNICIPIO	COORDENADAS ORIGEN BOGOTA		AREA m <sup>2</sup>
			ESTE	NORTE	
RIO NEGRO	2561	FOMEQUE	1023034	976638	6000

Fuente: Corpoguavio, 2002.



**Foto 40. Laguna Churuguaco.**

Fuente: Corpoguavio 2002.

Posee un espejo de agua de 600 m<sup>2</sup> aproximadamente y una profundidad de 80 cm.

El 80% de la vegetación circundante corresponde a pastos en potreros con predominancia de la especie *Penisetum clandestinum*. Así mismo se presentan algunos parches de bosque secundario con especies tales como: Tuno (*Miconia sp.*) y Gaque (*Clusia sp.*), alternando con pinos *Pinus patula*.

Es muy escasa la presencia de fauna silvestre. Por información popular se reporto que hace algún tiempo se observo un ejemplar de Ulama (*Eira barbara*), depredando gallinas en este sector. Directamente se detectaron especies como Copetón (*Zonotrichia capensis*), el chulo común *Coragyps atratus*, la mirla *Turdus fuscater*, el sirirí *Tyrannus melancholicus*, y algunos semilleros *Spinus spinescens*, así como el clarinero *Anisognathus igniventris*.

Las características de sus aguas están referidas en la tabla 63.

**Tabla 63. Características fisicoquímicas de la laguna Churuguaco.**

MINERALIZACION	OXIGENO	pH	MATERIA ORGANICA	SÓLIDOS SUSPENDIDOS	ACUMULACION DE NUTRIENTES	VERTIENTOS DE AGUAS SERVIDAS
Baja mineralización	Concentración media. Saturación.	Acido	Tendencia a acumular materia orgánica	Presencia de sólidos suspendidos en la columna de agua.	Limitación de fósforo, presencia de nitrógeno.  OLIGOTROFIA	Si hay

Fuente: Corpoguavio, 2002.

### 7.3.2.1.2. Laguna El Capuchón

La laguna El Capuchón es un humedal de origen lacustre ubicado en la vereda La Pastora (ver foto 41, tabla 64 y figura 40) posee funciones ecológicas y presenta un proceso natural de colmatación. La tenencia del predio es del municipio de Fómeque.

**Tabla 64. Localización de la laguna El Capuchón.**

CUENCA A LA QUE PERTENECE	ALTITUD m.s.n.m.	MUNICIPIO	COORDENADAS ORIGEN BOGOTA		AREA m <sup>2</sup>
			ESTE	NORTE	
RIO NEGRO	2700	FOMEQUE	1024156	982960.2	480

Fuente: Corpoguavio, 2002.

Es necesario iniciar en ella un proceso de sensibilización ambiental con la comunidad que conlleve a crear sentido de pertenencia.

Posee un área de 480 m<sup>2</sup>, profundidad de 80 cm aproximadamente y espacios de turbera en un 5%.



**Foto 41. Laguna El Capuchón.**

Fuente: Corpoguavio, 2002.

El 90% de la vegetación circundante corresponde a bosque secundario y rastrojo con predominancia de especies tales como: Helecho (*Cyathea sp.*), Tuno (*Miconia sp.*), Gaque (*Clusia sp.*), canelo (*Drimys granatensis*), encenillo (*Weinmannia microphylla*), granizo (*Hedyosmum bonplandianum*), palo blanco (*Ilex kuntiana*), pecosa (*Bomarea frondea*), entre otras. El 10% corresponde a plantas de sucesión tales el chusque y algunos pastos naturales.

Por información popular se afirma la presencia de especies como: Oso andino (*Tremarctos ornatus*), venado soche (*Mazama americana*), borugo (*Agouti taczanowskii*) y conejo (*Sylvilagus brasiliensis*). Así mismo de manera directa se pudo evidenciar la presencia de las pavas (*Chamaepetes goudoti*), la muchilera (*Cacicus leucoramphus*), el chulo común (*Coragyps atratus*), la mirla (*Turdus fuscater*), el sirirí (*Tyrannus melancholicus*), entre otros.

Las características del agua superficial de la laguna están sintetizadas en la tabla 65.

**Tabla 65. Características del agua de la laguna El Capuchón.**

MINERALIZACION	OXIGENO	pH	MATERIA ORGANICA	SÓLIDOS SUSPENDIDOS	ACUMULACION DE NUTRIENTES	VERTIMIENTOS DE AGUAS SERVIDAS
Con tendencia a la mineralización	Alta concentración, saturación.	Acido	Tendencia a acumular materia orgánica	Presencia de sólidos suspendidos en la columna de agua.	Sin limitación de nutrientes. EUTROFIA	Si hay

Fuente: Corpoguavio, 2002.

### 7.3.2.1.3. Complejo lagunar Cuéqueta

El complejo lagunar de Cuéquena está constituido por una laguna y un sistema de pantanos boscosos localizados en la vereda de Cuéqueta. Es de prioridad media para la Corporación, presenta alta presión de deforestación y extracción de madera. Se considera una zona de recarga hídrica para acueductos veredales (ver foto 42).



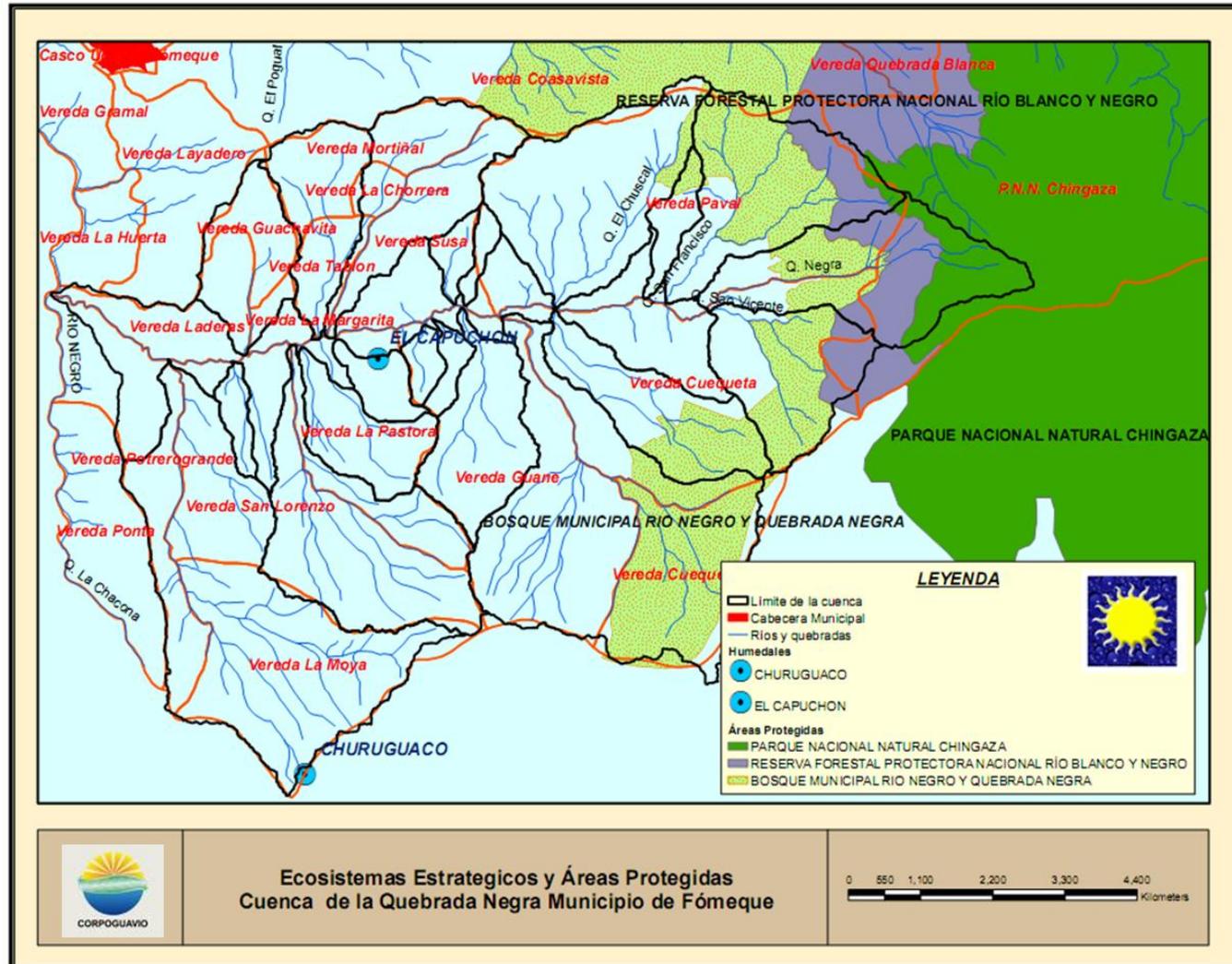
**Foto 42. Laguna Cuéqueta.**

Fuente: Corpoguavio, 2002.



Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.

Figura 40. Ecosistemas estratégicos y áreas protegidas.



Fuente: Corpoguavio, 2002.



### 7.3.2.2. Ecosistemas de páramo y subpáramo

En la cuenca de la quebrada Negra en el municipio de Fómeque, el ecosistema de páramo se constituye en el principal factor de regulación de recurso hídrico. Dicho ecosistema se encuentra localizado sobre los 2800 msnm (subpáramo) – 3000 msnm (páramo) y está actualmente protegido por el área del Parque Nacional Natural Chingaza y la Reserva Forestal Protectora Ríos Blanco y Negro, que cubren gran parte del páramo de Fómeque y de la cuenca, especialmente en las veredas Cuéqueta y El Paval en las microcuencas de las quebradas Negra, San Vicente y el área adicional de la quebrada El Salitre (Río Negro), en donde se localizan las captaciones de agua del acueducto municipal. En el área de la cuenca de la quebrada Negra (sin la cuenca de la quebrada El Salitre) este ecosistema cubre 710.5 Ha que corresponden al 7.4 % del área total de la cuenca; mientras que en la cuenca de la quebrada El Salitre, el páramo y subpáramo cubren una extensión de 603 Ha que corresponden al 87.8% del área de esta microcuenca.

Los páramos son ecosistemas de alta montaña neotropicales, distribuidos desde Costa Rica hasta el norte del Perú, a alturas generalmente superiores a 3,000 m. Están distribuidos discontinuamente entre los 11° N y 8° S, como "islas dentro de un mar de bosque" en el noroeste de Sur América, principalmente en Venezuela, Colombia y Ecuador, con algunos relictos en Costa Rica, Panamá y el norte de Perú. Los páramos presentan generalmente un clima frío y húmedo, con súbitos cambios climáticos. Aunque la fluctuación de temperatura anual es pequeña (2 a 10 °C), los cambios de temperatura diaria varían desde el punto de congelación hasta los 30 °C. Estas fluctuaciones producen un ciclo diario de congelación, aumento de temperatura y fuerte exposición a la radiación solar que algunos autores han descrito como un "verano cada día, invierno cada noche" (Hedberg, 1964)<sup>24</sup>.

En los páramos se encuentra una biota característica, adaptada a condiciones físicas extremas propias de la alta montaña tropical (*por ejemplo*: alta radiación solar, baja presión atmosférica, cambios diarios extremos de temperatura y marcada estacionalidad de lluvias).

Las condiciones climáticas extremas han ejercido fuerte presiones sobre la biota de los páramos llevando a que en ellos se hayan dado múltiples eventos de radiación adaptativa y de convergencias evolutivas, dando como resultado un alto endemismo de especies emparentadas y formas similares en grupos de distintos orígenes. Como ejemplo de los primeros encontramos varios géneros endémicos de plantas con un elevado número de especies como *Espeletia*, *Aragoa*, *Jamesonia*, entre otros. Las convergencias más comunes son hábitos en forma de roseta y cojines, al igual que reducción del tamaño de las hojas o la presencia un denso indumento blanquecino, observadas en muchas plantas del páramo.

<sup>24</sup> Hedberg, O. 1964. Features of Afroalpine plant ecology. *Acta Phytogeogr. Suecica* 49: 1-144.



En el Parque Nacional Natural Chingaza el ecosistema de páramo, aparece abruptamente entre los 2800 y 3000 m de elevación al terminar los bosques nublados. Aquí el paisaje del páramo se caracteriza por la presencia de extensas praderas onduladas con pequeños parches de bosques aislados o resguardados por los grandes riscos que las rodean, estos últimos, producto del quebramiento de grandes lajas sedimentarias. Es común encontrar numerosos vestigios de las grandes masas de hielo glaciar, que en varias ocasiones cubrieron esta región durante los últimos 40,000 años. Entre éstos se tienen cañones bordeados por paredes escarpadas, con piedras pulidas por las corrientes glaciares. La mayoría de las lagunas que hoy en día salpican el paisaje, también son producto de estos "ríos de hielo", cuyos frentes arrastraban grandes cantidades de tierra y piedras formando hondonadas rodeadas de pequeñas montañas. Las partes más altas, han sido esculpidas en diversas formas irregulares por hielo y agua, las cuales en Chingaza se conocen localmente como "órganos"<sup>25</sup>.

En las inmediaciones de la laguna Chingaza se han registrado no menos de 383 especies de plantas y se estima que la flora total del Parque puede sobrepasar las 2.000 especies. Asociadas a varias comunidades de vegetación nativa de Chingaza, existen ocho especies de musgo de pantano, que son maravillas ecológicas en cuanto a la conservación de la humedad ambiental, pues pueden absorber hasta 40 veces su peso de agua. Es importante destacar especies endémicas, como los frailejones, los cuales crecen incluso dentro de los bosques.

En Chingaza encontramos el oso de anteojos, el venado, la danta de páramo, el puma, el cóndor de los Andes, el gallito de roca, el jaguar, pavas, el mono churuco, el mono nocturno, el tigrillo, la chucha y el tucán. El gran número de especies endémicas, hace que la Cordillera Oriental, sea una de las más importantes regiones eco geográficas para la fauna de mariposas de montaña de Colombia<sup>26</sup>.



**Foto 43. Paisaje de ecosistema de páramo en el PNN Chingaza.**

Fuente: [Chingaza.uniandes.edu.co](http://Chingaza.uniandes.edu.co)

<sup>25</sup> Uniandes. Flora ilustrada del páramo de Chingaza. Página Web.

<sup>26</sup> Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales de Colombia. 2009. Página Web.



### 7.3.3. Conectividad ecosistémica

#### 7.3.3.1. Generalidades

La conectividad entre zonas protegidas y áreas con una biodiversidad importante se involucra con el concepto de corredor biológico o ecológico, el cual tiene como propósito contrarrestar la fragmentación de ecosistemas propuestos actualmente como herramienta para promover la conservación de los recursos naturales.

Así, los corredores biológicos están referidos a extensiones geográficas que tienen como función primordial interconectar áreas para facilitar la dispersión de flora y fauna y proveer las condiciones naturales que aseguren la conservación de dichas zonas.

Dentro de los criterios utilizados para determinar ecosistemas como hábitats esenciales objetivo de procesos de conectividad<sup>27</sup>, se encuentran los que son utilizados por la biota al menos en una etapa crítica de ontogenia<sup>28</sup>, los que se definen como lugares de significativa combinación de características físicas y bióticas, los de gran complejidad estructural<sup>29</sup> y los que favorecen la reproducción, apareamiento, alimentación y protección.

A escala de paisaje, se ha definido la conectividad como hasta qué punto el paisaje facilita o impide el desplazamiento entre parcelas con recursos (Taylor y cols. 1993). Es fundamental señalar que al paisaje lo reconocen de manera diferente especies distintas y por tanto el nivel de conectividad varía entre especies y entre comunidades.

Un paisaje o área local con alta conectividad es aquel en el que los individuos de una especie determinada pueden desplazarse con libertad entre hábitats adecuados, como clases preferidas de vegetación para alimentarse, o hábitats diferentes que se requieren para alimentarse y protegerse. Por otro lado, un paisaje con baja conectividad es aquel en que los individuos se ven muy limitados en cuanto a desplazarse entre hábitats escogidos<sup>30</sup>.

En razón a estas definiciones, un área geográfica determinada puede, al mismo tiempo, ofrecer elevada conectividad para algunos organismos, como aves con movilidad de largo alcance, y baja conectividad a otros, pequeños reptiles sedentarios e insectos rastrosos de poca movilidad. El área limitada por una cuenca hidrográfica presenta cabalmente esta característica, permitiendo inferir el nivel o grado de conectividad desde un punto de vista general.

<sup>27</sup> Rojas, 2008.

<sup>28</sup> Proceso biológico: huevo – larva – juvenil – adulto.

<sup>29</sup> Cantidad de nichos sujetos de colonización.

<sup>30</sup> Bennett, A. 2004.





### 7.3.3.2. Ecorregión estratégica del Guavio

Una ecorregión estratégica es el territorio conformado por ecosistemas de gran importancia por el valor actual o potencial de los bienes y servicios ambientales que presta. Los criterios generales para su definición son la articulación de la oferta ambiental presente en las unidades ecológicas prioritarias para la producción, retención y regulación de los sistemas hídricos superficiales y subterráneos; y la conformación por varias corporaciones regionales y entes territoriales constituyéndose en elementos articuladores y dinamizadores del trabajo colectivo en torno a las acciones y proyectos ambientales<sup>31</sup>.

En la estructura ecológica regional de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Guavio se encuentran una serie de ecosistemas estratégicos delimitados geográficamente por áreas protegidas y a proteger las cuales poseen recursos naturales de alta significancia y singularidad biótica y abiótica. La articulación ecosistémica de dichas áreas se constituye en el mecanismo estratégico para planificar y desarrollar acciones tendientes a la conservación de la flora, la fauna y el recurso hídrico de la zona.

Lo anterior, aunado a una serie de criterios establecidos para demarcar ecorregiones estratégicas en el país, definen la zona del Guavio como una Ecorregión Estratégica con características propias que la establecen como tal, entre las que se encuentran la presencia de unidades ecológicas para la producción, retención y regulación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, la determinación de zonas compartidas con otras entidades territoriales y Corporaciones, la articulación y ejecución en el territorio de programas del Proyecto Colectivo Ambiental, la posibilidad de potenciar la oferta natural a la solución de conflictos y al bienestar de la población como seguridad alimentaria, generación de empleo e ingresos regionales y potencializar la articulación de las fuentes de recursos locales, regionales y nacionales en torno a objetivos comunes de desarrollo regional<sup>32</sup>.

Teniendo en cuenta que la ecorregión estratégica del Guavio posee cuatro subregiones que se relacionan intraespecífica e interespecíficamente, la cuenca de la quebrada Negra se encuentra localizada en la subregión del “*municipio de Fómeque*”.

Dicha subregión es una de las zonas más húmedas de la ecorregión, factor que sumado a las condiciones físicas geográficas, geológicas, hidrogeológicas, topográficas, climáticas y especialmente a las hídricas e hidrológicas ofrecen una abundante oferta natural de agua proveniente de zonas ubicadas por encima de los 3000 m.s.n.m. que permite el abastecimiento de recurso hídrico que demanda el acueducto municipal de Fómeque y de otros usuarios urbanos y rurales de las veredas incluidas en la cuenca.

<sup>31</sup> Corpoguavio, PGAR 2002-2012.

<sup>32</sup> Corpoguavio, PGAR 2002-2012.





Geográficamente esta subregión tiene inmediaciones con territorio de la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía CORPORINOQUÍA e hidrográficamente es microcuenca aportante de la cuenca del río Guatiquía, de la cuenca del río Humea y de la gran cuenca del río Meta.

Se compone entre otras de la microcuenca del río Negro, la cual posee dentro de su estructura ecológica áreas estratégicas protegidas como el Parque Nacional Natural Chingaza, la Reserva Ríos Blanco y Negro, la Reserva Municipio de Fómeque, Reserva Ríos Blanco y Negro y la Reserva del Municipio de Fómeque que tienen ecosistemas estratégicos de páramo, bosque alto andino, bosque andino y subandino junto con ecosistemas de humedal de alta montaña.

### **7.3.3.3. Paisaje y conectividad**

El término enlaces de paisaje es un término general para un vínculo que incrementa la conectividad a escala de paisaje o regional (a distancias de kilómetros o decenas de kilómetros) que suelen abarcar tramos amplios de vegetación natural<sup>33</sup>.

En este sentido, el área de estudio presenta una serie de uniones que corresponden a la conexión entre las áreas protegidas y a proteger de la cuenca y las que se encuentran por fuera de su límite, generando entre sí relaciones fisicobióticas, flujo de energía y conservación de la biodiversidad y del recurso hídrico.

La localización y conservación de hábitats protegidos dentro y fuera de la cuenca son importantes en términos de biodiversidad ya que las distintas clases principales de configuraciones de hábitats (Áreas de Reserva Forestal Protectora ARFP, Áreas de Reserva Forestal Protectora-Productora ARFPP, Parque Nacional Natural PNN y Bosque Municipal) que funcionan como enlaces para especies, comunidades y procesos ecológicos logran una conectividad paisajística la cual debe ser protegida y promovida como estrategia de apoyo a la regulación y manejo adecuado del recurso hídrico de consumo doméstico en la zona.

De esta forma, debe tenerse en cuenta la conexión directa que poseen las tres áreas protegidas ubicadas dentro de la cuenca de la quebrada Negra (el Parque Nacional Natural Chingaza, la Reserva Forestal Protectora Ríos Blanco y Negro y la Reserva Forestal Protectora Productora municipio de Fómeque) con el área de ampliación de la Reserva Forestal Protectora Rio Rucio y el Parque Regional Natural Toquiza - Guajaray, las cuales a su vez sirven de enlace con los ecosistemas estratégicos protegidos y a proteger de las áreas de las cuencas de las quebradas Grande (Ubalá A), Chinagocha (Junín) y Uval- Chipatá (Guasca) (Ver figura 41).

Observando la estructura ecológica principal de la cuenca de la quebrada Negra, es posible identificar que a pesar de la alta fragmentación de ecosistemas naturales en la zona, la conectividad entre ecosistemas naturales se mantiene levemente a través de

<sup>33</sup> Bennett, A. 2004.



las áreas de ecosistemas transformados o antrópicos mediante el uso que deben darle las especies de aves y mamíferos al sistema de cercas vivas y relictos de bosque natural; de esta forma se da una interconexión de ecosistemas de alta montaña y de páramo de un extremo de la cuenca a otro.

En la foto 44, es posible determinar resaltado en amarillo ecosistemas de bosque natural fragmentado y matorral en zonas de media y alta pendiente, los cuales se conectan entre sí a través de varios sistemas como los relictos de bosque natural y matorral ubicados a lado y lado de las quebradas; las cercas vivas de diferentes anchos y alturas de las fincas localizadas en zonas de baja pendiente. No obstante el proceso de fragmentación de bosque hace que en esta cuenca la conectividad ecosistémica se vea disminuida.

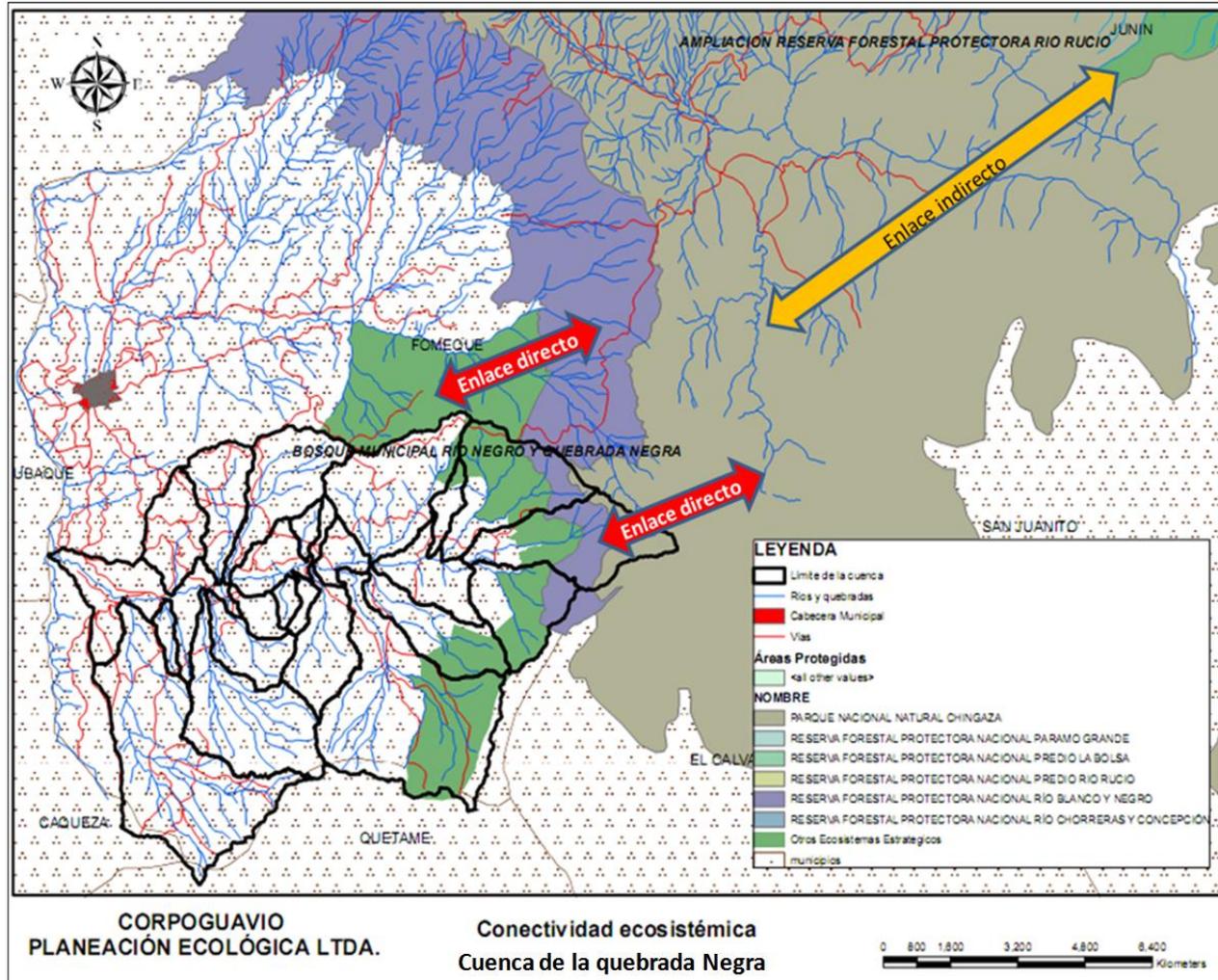
De esta manera, para que la conectividad ecosistémica dentro y fuera del área de estudio se mantenga, es necesario implementar prácticas sostenibles de manejo de estos sistemas, los cuales se convertirían aún más en una serie de enlaces que permitirían procesos ecológicos como la dispersión de semillas, el ciclo de nutrientes, los desplazamientos diarios, estacionarios y migratorios de especies de fauna, entre otros muchos beneficios, que darían equilibrio y disminuirían la presión antrópica que existe sobre los bosques relictuales de la cuenca.



**Foto 44. Identificación de zonas con fragmentación de bosque natural en zonas de alta pendiente disminuyendo la conectividad ecosistémica en la cuenca.**

*Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.*

Figura 41. Conectividad ecosistémica en la zona de influencia de la cuenca de la quebrada Negra.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

## 7.4. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

### 7.4.1. Metodología

La caracterización socioeconómica y cultural del área de estudio, abarcó las generalidades del municipio de Fómeque, y las particularidades de las veredas que forman parte de la cuenca de la Quebrada Negra. Para ello se recurrió a fuentes secundarias y a fuentes primarias. Entre las fuentes secundarias se destacan: El Esquema de Ordenamiento Territorial y el Plan de Desarrollo del municipio, los datos del censo del año 2005 y la proyección demográfica al año 2009, los datos del Sisben del municipio, la Agenda Ambiental de Fómeque, las estadísticas agropecuarias de la Gobernación de Cundinamarca referentes a Fómeque, y el Perfil Epidemiológico del Departamento de Cundinamarca del año 2008, entre otros.

Las fuentes primarias estuvieron representadas en el trabajo de campo –recorridos por la zona de la cuenca, y en los talleres desarrollados con la comunidad relacionada con la cuenca. Se desarrollan cuatro talleres en el municipio, con una metodología de investigación acción participativa, que permitieron integrar a los habitantes y demás personas interesadas en la cuenca, al proceso de construcción del plan de manejo para la misma, en un proceso de permanente participación, análisis, concertación y planeación.

En los talleres con la comunidad se recopiló información sobre la cuenca, relacionada con la caracterización de cada una de las veredas en el territorio de la cuenca, actividades productivas desarrolladas, servicios públicos, servicios educativos y de salud, problemas relacionados con los recursos naturales de la cuenca, impactos, conflictos y presencia institucional.

### 7.4.2. Distribución veredal

La cuenca de la quebrada Negra tiene una extensión de 8936.5 Ha. y de ella forman parte quince veredas del municipio de Fómeque, y un espacio territorial correspondiente al Parque Natural Chingaza. Las veredas se relacionan a continuación señalándose su extensión total y su proporción en la cuenca e igualmente se señala el área del Parque Natural Chingaza en la cuenca y su proporción con relación al área total de la misma.

**Tabla 66. Distribución de las veredas en la Cuenca**

MUNICIPIO	CUENCA	VEREDAS	EXTENSIÓN (Ha).	AREA EN LA CUENCA (Ha)	(%) VEREDA
Fómeque	Quebrada Negra	Paval	1639.76	1606.97	98
		Cuequeta	1262.51	1249.89	99
		Guane	1093.20	1082.27	99
		San Lorenzo	971.77	971.77	100
		La Moya	751.39	728.85	97
		La Pastora	562.46	562.46	100
		Susa	463.04	463.04	100
		Cuequetica	492.37	457.91	93
		Potrero Grande	483.34	377.01	78



MUNICIPIO	CUENCA	VEREDAS	EXTENSIÓN (Ha).	AREA EN LA CUENCA (Ha)	(%) VEREDA
		Mortiñal	325.78	319.27	98
		Laderas	263.94	261.3	99
		Guachavita	143.83	139.52	97
		Tablón	135.79	135.79	100
		La Margarita	69.48	69.48	100
		La Chorrera	53.07	53.07	100
		PNN Chingaza		362.97	1.3

Fuente EOT Municipio de Fómeque –Planeación Ecológica Ltda.2009

Seis de las quince veredas están totalmente en la cuenca, ocho tienen más del 90% en ella; la de menor participación territorial es Potrero Grande, con el 78%.

### 7.4.3. Caracterización del municipio de Fómeque y las veredas que forman parte de la cuenca

El municipio de Fómeque forma parte de la provincia de oriente del Departamento de Cundinamarca. Su número de habitantes es de 12.144<sup>34</sup>, y sus ingresos anuales, de acuerdo con la Ley 136 de 1994, lo ubican en la categoría quinta. El municipio tiene una extensión de 555.65 kms<sup>2</sup>, gran parte de los cuales (49%) está representado en el Parque Natural Chingaza<sup>35</sup>. Fómeque en la División Política Administrativa del Departamento de Cundinamarca, se ubica en las Ramas Administrativo-Judicial del Municipio de Cáqueza. A nivel eclesiástico está signada a la Arquidiócesis de Bogotá. Su área rural está dividida en 32 veredas y cuenta con un centro poblado: La Unión.

En la tabla 67 se relacionan las 32 veredas del municipio de Fómeque y el Centro poblado, con sus respectivas áreas. La vereda más grande es Quebrada Blanca, con 33.75 km<sup>2</sup> y la más pequeña la Chorrera con 0.53 km<sup>2</sup>.

Tabla 67. División política de municipio de Fómeque

MUNICIPIO	CENTRO POBLADO	VEREDAS	ÁREA Km <sup>2</sup>
FÓMEQUE	LA UNIÓN	La Cananea	29.92
		Resguardo	1.60
		Gramal	4.15
		La Huerta	1.71
		Carrizal	2.90
		Lavadero	4.94
		Guachavita	1.44
		Laderas	2.64
		Mortiñal	3.26
		Coasavistá	22.38
		Rioblanco	2.77
		Rionegro	25.55
		Ucuatoque	20.55
		Coacha	2.44
		Hatoviejo	11.16
El Salitre	0.98		
La Chorrera	0.53		

<sup>34</sup> DANE, proyección de población al año 2009.

<sup>35</sup> Corpoguavio, Sistema de Gestión Ambiental Municipal



MUNICIPIO	CENTRO POBLADO	VEREDAS	ÁREA Km <sup>2</sup>
		Susa	4.65
		Ponta	4.03
		Potrero grande	4.86
		La Moya	7.55
		San Lorenzo	9.73
		La Pastora	5.62
		Guane	10.89
		Cuequetica	4.95
		Cuequeta	12.69
		Chinia	25.12
		Quebradablanca	33.75
		Paval	16.39
		Cerezos	2.61
		La Margarita	0.69
		Tablón	1.36

Fuente: EOT de Fómeque, 2000.

Las veredas que forman parte de la cuenca de la Quebrada Negra se muestran en la figura 42.

Figura 42. Mapa de veredas incluidas en la cuenca de la quebrada Negra.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.



Las quince veredas en la cuenca, se caracterizan seguidamente en cuanto a su extensión, actividades productivas y relación con la cuenca en lo concerniente a captación de agua<sup>36</sup>.

#### **7.4.3.1. Vereda Paval**

La vereda Paval tiene una extensión de 1639.76 Ha de las cuales, el 98% están en la cuenca. Está formada por 30 viviendas ocupadas por 60 familias, en esta vereda se destaca la ganadería de ceba. Esta vereda cuenta con servicio de acueducto, el agua es suministrada por el acueducto que surte la cabecera municipal, y que toma el agua de la quebrada en la bocatoma ubicada en esa misma vereda, en el sector de San Vicente. Este acueducto del casco urbano surte otras 17 veredas de Fómeque, para identificar este acueducto como fuente de suministro para otras veredas de la cuenca, se referenciará como captación sector San Vicente.

#### **7.4.3.2. Vereda Cuequeta**

La vereda Cuequeta tiene una extensión de 1262.51 Ha de las cuales, el 99% se encuentran ubicadas en la cuenca. Cuenta con aproximadamente 13 viviendas, y 20 familias, La actividad económica de esta vereda es agropecuaria, se produce fundamentalmente para el autoconsumo maíz, plátano, yuca, caña panelera y sagú, algunas familias tiene gallinas y cerdos en número no considerable, igualmente se desarrolla la ganadería de ceba. Esta vereda tiene servicio de acueducto, a través del de la cabecera municipal que se surte de la quebrada en el sector de San Vicente en la vereda El Paval.

#### **7.4.3.3. Vereda Guane**

La vereda Guane tiene una extensión de 1093.20 Ha de las cuales el 99% se encuentran en la cuenca. Sus viviendas suman 30, y las familias en la vereda ascienden a 50 aproximadamente. Se desarrolla en esta vereda la actividad agropecuaria, con ganadería de ceba, y cultivos de plátano, maíz, caña panelera, yuca y sagú especialmente para el autoconsumo, también se cultiva tomate en invernaderos; la cría de gallinas y cerdos es limitada, se reduce a pocos individuos de esta especie. La vereda cuenta con servicio de acueducto, el cual le llega a través del acueducto de la cabecera municipal que se surte de la quebrada en el sector de San Vicente en la vereda El Paval.

#### **7.4.3.4. Vereda San Lorenzo**

La vereda San Lorenzo tiene una extensión de 971.77 Ha las cuales están todas ubicadas en la cuenca. Cuenta con 127 viviendas, y aproximadamente 255 familias. El uso del suelo es agrícola. Esta vereda también cuenta con servicio de acueducto, que depende

---

<sup>36</sup> La información para caracterizar las veredas fue tomada de la Agenda Ambiental del Municipio, y obtenida en los talleres de prestatamiento y diagnóstico realizado con los habitantes de la cuenca.





del de la cabecera municipal que se surte de la quebrada en el sector de San Vicente en la vereda El Paval.

#### **7.4.3.5. Vereda La Moya**

La vereda La Moya tiene una extensión de 751.39 Ha de las cuales el 97% se encuentran en la cuenca. Tiene 86 viviendas, y aproximadamente 116 familias. El uso del suelo es agrícola, se cultiva frijol, pepino, arveja, tomate, papa, habichuela y maíz; la producción de tomate se hace en invernaderos para comercialización. Esta vereda tiene servicio de acueducto, que depende del de la cabecera municipal que se surte de la quebrada en el sector de San Vicente en la vereda El Paval.

#### **7.4.3.6. Vereda La Pastora**

La vereda La Pastora tiene una extensión de 562.46 Ha las cuales se encuentran totalmente en la cuenca. En la vereda existen 40 viviendas y solo 36 familias, muchas familias han emigrado buscando mejores condiciones económicas. Se cultiva tomate de árbol o tomatillo, y tomate para quiso en invernaderos, existe producción avícola a pequeña escala, igualmente se desarrolla algo de piscicultura con mojarra roja y cachama. La Pastora cuenta con servicio de acueducto, a través del de la cabecera municipal que se surte de la quebrada en el sector de San Vicente en la vereda El Paval.

#### **7.4.3.7. Vereda Susa**

La vereda Susa tiene una extensión de 463.04 Ha las cuales se encuentran totalmente en la cuenca. Cuenta con 75 viviendas, y 84 familias aproximadamente, se cultiva habichuela, pepino, arveja, tomate de árbol o tomatillo y algunas hortalizas, se cultiva también tomate para quiso en invernaderos, para comercializar. La vereda de Susa tiene su propio acueducto, el cual capta el agua de la quebrada en el sector de San Vicente en la vereda Paval.

#### **7.4.3.8. Vereda Cuequetica**

La vereda Cuequetica tiene una extensión de 492.37 Ha de las cuales el 93% se encuentran en la cuenca. La vereda solo tiene 13 viviendas, y 18 familias, en ella se desarrollan actividades agrícolas y ganadería de ceba.

#### **7.4.3.9. Vereda Potrero Grande**

La vereda Potrero Grande tiene una extensión de 483.34 Ha de las cuales el 78% se encuentran en la cuenca. Tiene 77 viviendas, y aproximadamente 111 familias. Su actividad es agrícola, cultiva para comercio frijol, arveja, tomate, papa y habichuela, y para autoconsumo maíz, plátano, yuca, caña panelera y sagú, Existen invernaderos para la producción comercial de tomate. Esta vereda tiene servicio de acueducto, el cual depende del acueducto de la cabecera municipal que se surte de la quebrada en el sector de San Vicente en la vereda El Paval.





#### **7.4.3.10. Vereda El Tablón**

La vereda El Tablón tiene una extensión de 135.79 ha, las cuales están totalmente ubicadas en la cuenca de la Quebrada Negra. En esta vereda se ubican 30 viviendas y 45 familias. Se cultiva pepino y algunas hortalizas, productos de pan coger para el autosostenimiento. Esta vereda tiene servicio de acueducto, a través del mismo que surte a la cabecera municipal que capta de la quebrada en el sector de San Vicente en la vereda El Paval.

#### **7.4.3.11. Vereda Laderas**

La vereda Laderas tiene una extensión de 263.94 ha, de las cuales casi su totalidad, 261.30 ha se ubican en la cuenca de la Quebrada Negra, lo cual representa el 99% de su territorio. Tiene 25 viviendas, y 29 familias. Se cultiva maíz, plátano, yuca, caña panelera y sagú para el autoconsumo, algunas familias tienen gallinas y cerdos en menor cuantía. Esta vereda tiene servicio de acueducto, a través del de la cabecera municipal que se surte de la quebrada en el sector de San Vicente en la vereda El Paval.

#### **7.4.3.12. La Margarita**

La vereda La Margarita tiene una extensión territorial de 69.48 ha, las cuales se encuentran totalmente dentro de la cuenca de la Quebrada Negra. Cuenta con 21 viviendas y 20 familias. Se cultiva maíz y hortalizas. La vereda cuenta con servicio de acueducto, el cual es suministrado por el acueducto de la cabecera municipal, que se surte de la quebrada a la altura de la vereda El Paval, en el sector San Vicente

#### **7.4.3.13. Vereda Mortiñal**

La vereda Mortiñal tiene una extensión de 325.78 ha, de las cuales el 98% representado en 319.27 ha se encuentran dentro de la cuenca de la Quebrada Negra. En la vereda se encuentran 66 viviendas y 75 familias. Se cultiva tomate de árbol o tomatillo, y existe ganadería para ceba. Esta vereda tiene servicio de acueducto, a través del de la cabecera municipal que se surte de la quebrada en el sector de San Vicente en la vereda El Paval.

#### **7.4.3.14. Vereda Guachavita**

La vereda Guachavita tiene una extensión de 143.83 ha, de las cuales 139.52 ha que representan el 97% de su territorio, se encuentran en la cuenca de la Quebrada Negra. Tiene 67 viviendas y 66 familias. En esta vereda se cultiva tomate de árbol o tomatillo. Esta vereda recibe el suministro de agua del acueducto rural "Guachavita y Otro", que es administrado por la empresa Asusagua, y la captación se hace en la vereda el Paval, en el río negro, en la carretera hacia chingaza





#### **7.4.3.15. Vereda La Chorrera**

La vereda La Chorrera tiene una extensión de 53.07 ha, las cuales se encuentran totalmente en la cuenca de la Quebrada Negra. La integran 20 viviendas y 23 familias. La actividad agrícola en La Chorrera está representada en el cultivo de pepino, igualmente existe ganadería de ceba. Los habitantes de esta vereda cuentan con el servicio de acueducto, que se deriva del mismo que surte al casco urbano.

#### **7.4.4. Historia**

En la página oficial del municipio se señala que este fue fundado el 3 de diciembre del año 1543 por el Oidor de España Miguel de Ibarra; por otro lado, el Acuerdo 011 de diciembre 2 de 1985 considera como fecha de fundación el 3 de diciembre de 1593 por el Oidor de Ibarra, en el lugar de nombre Basadita.

Sus pobladores originarios pertenecían a la familia chibcha, eran tres pueblos indígenas, los Páuzuga, los Fúmeque y los Susa; su nombre es de origen chibcha y traduce al español “Tu bosque de zorros”.

Los tres pueblos indígenas originarios fueron separados y adjudicados cada uno a un encomendero español diferente; igualmente, por decisión del oidor Miguel Ibarra, Fómeque es separado de Choachí y Ubaque.<sup>37</sup> Se le atribuye también al Oidor Ibarra la construcción de un puente sobre el Río Negro para el aprovechamiento de las tierras y las actividades de agropecuarias, cuyo desarrollo formó parte de las actividades de evangelización adelantadas por los religiosos en tres sitios, a saber, lo que hoy es la Moya, la vereda de Susa y Fómeque, que posteriormente conformaron el centro denominada Babasita. “A partir de 1930 la fragmentación del municipio se hizo evidente, debido a la repartición de tres grandes predios en los herederos En 1936 llega el párroco Monseñor Agustín Gutiérrez Jiménez quien es considerado como el hombre que impulsó el desarrollo y culturización de los habitantes del municipio”<sup>38</sup>

#### **7.4.5. Población**

El censo realizado por el DANE en el año 2005 declaró una población de 12.157 habitantes para el municipio de Fómeque, y de acuerdo con la proyección efectuada por esa entidad, para al año 2009 la población es de 12.144 habitantes, de los cuales se ubican en la cabecera municipal el 33.70%, y el 66.30% en el resto del municipio. La población por rango de edad para los dos años relacionados, se muestra en la tabla 68.

---

<sup>37</sup> EOT Municipio de Fómeque, 2000.

<sup>38</sup> Corporación Autónoma Regional del Guavio -Corpoguavio, Alcaldía de Fómeque, Agendas Ambientales Municipales, Agenda Ambiental de Fómeque, Bogotá D.C. 2006, Pag. 4





**Tabla 68. Población por Rango de Edad 2005 proyección 2009**

Año 2005		Año 2009		% Crecimiento
0-4	1.053	0-4	1.032	-1.99%
5-9	1.082	5-9	1.020	-5.73%
10-14	1.138	10-14	1.052	-7.55%
15-19	1.202	15-19	1.112	-7.48%
20-24	944	20-24	1.129	19.59%
25-29	847	25-29	883	4.25%
30-34	751	30-34	809	7.72%
35-39	732	35-39	720	-1.63%
40-44	767	40-44	712	-7.17%
45-49	688	45-49	721	4.79%
50-54	608	50-54	633	4.11%
55-59	524	55-59	554	5.72%
60-64	472	60-64	474	0.42%
65-69	404	65-69	413	2.22%
70-74	398	70-74	333	-16.33%
75-79	291	75-79	268	-7.90%
80 Y MÁS	256	80 Y MÁS	279	8.98%
Total	12157	Total	12144	-0.10%

Fuente: DANE censo 2005, proyección 2009

Entre el año 2005 y el 2009, de acuerdo con la proyección del DANE, de los 17 grupos etéreos, 9 de ellos crecieron y 8 decrecieron; Los grupos de mayor crecimiento fueron los comprendidos entre los rangos de 20 a 34 años, destacándose el crecimiento del rango entre 20 y 24 años, con el 29.59%. El mayor decrecimiento se registro en los rangos de cero a 19 años y de 70 a 79 años, encontrándose la mayor concentración de población en los rangos de edad entre los cero y 24 años.

De acuerdo con los anteriores datos del DANE, la población de Fómeque disminuyó en un 0.10% con relación a la del año 2005. Si se revisan los datos de población del DANE para este municipio, en los censos de los años 1973, 1985, 1993 y 2005, se observa un crecimiento en los primeros 20 años, y un decrecimiento al 2005, tal y como se muestra en la tabla 69.

**Tabla 69. Población de Fómeque de 1973 a 2005 y proyección a 2009 según censos DANE**

AÑO CENSO	1973	1985	1993	2005	Proyección 2009
HABITANTES	11.909	13.254	14.632	12.157	12.144

Fuente: DANE, 2009.

El crecimiento del año 1973 al 1985, fue del 11.29%, tendencia que se mantiene al año 1993, con un crecimiento del 10.39%; mientras que al año 2005, solo se mantiene el 83% de la población existente en 1993. Los habitantes de las veredas ubicadas en la cuenca, expresaron sus opiniones sobre este fenómeno de disminución de población, y lo atribuyen a la necesidad de explorar nuevas fuentes de ingresos fuera del municipio, debido a las dificultades económicas que se presentan especialmente en la zona rural.

Para la zona específica de la cuenca, la población de acuerdo con la proporción territorial es de aproximadamente 3.503 habitantes.



#### 7.4.6. Vivienda

Fómeque tiene 4.020 viviendas según el censo Dane 2005, de las cuales 1.116 están ubicadas en la cabecera municipal, 67 en el centro poblado y 2.837 en la zona rural. Las viviendas ubicadas en las quince veredas que forman parte de la cuenca se relacionan en la tabla 70.

**Tabla 70. Vivienda en el área de estudio.**

VEREDA	VIVIENDAS	FAMILIAS	PROMEDIO FAMILIAS POR VIVIENDA
Paval	30	60	2
Cuéqueta	13	20	1.5
Guane	30	50	1.6
San Lorenzo	127	255	2
La Moya	86	116	1.3
La Pastora	40	36	1
Susa	75	84	1.1
Cuequetica	13	18	1.3
Potrero Grande	77	111	1.4
Tablón	30	45	1.5
Ladera	25	29	1.1
La Margarita	21	20	1
Mortiñal	66	75	1.1
Guachavita	67	66	1
La Chorrera	20	23	1
TOTAL	720	1008	

Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009 Taller de diagnóstico Fómeque, Agenda Ambiental Fómeque.

En la cuenca se encuentran aproximadamente 698 viviendas, algunas desocupadas, de acuerdo con información de los asistentes a los talleres.

#### 7.4.7. Salud

##### 7.4.7.1. Cobertura

El municipio cuenta con un hospital, el San Vicente de Paul, que presta servicios de salud a Fómeque y otros municipios de la región. Es un hospital de carácter local, que depende de la regional de Cáqueza, y ofrece servicio de consulta externa, hospitalario, ambulatorio y extramural. Existen dos Puestos de Salud ubicados en la zona rural, en la vereda de San Lorenzo y en el Centro Poblado de la Unión.

Los servicios que presta y la cobertura en los años 2006, 2007 y 2008 se muestran en la tabla 71.

**Tabla 71. Hospital San Vicente de Paul de Fómeque, servicios y cobertura**

CLASE DE SERVICIO PRESTADO	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008
Consulta ext. Medicina general	11.660	12.410	6.385
Optometría	104	127	98



CLASE DE SERVICIO PRESTADO	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008
Nutrición	339	473	356
Odontología	18.429	11.499	7.176
Anestesiología	257	194	143
Consulta Cirugía General	399	361	290
Ginecología	1.199	1.893	1.196
Medicina Interna	2889	2.483	1.602
Ortopedia	941	674	398
Pediatría	1.068	895	484
Dermatología	704	716	617
Oftalmología	701	485	224
Otorrinolaringología	501	414	329
Urología	612	492	264

Fuente: Alcaldía Municipal de Fómeque, 2008.

#### 7.4.7.2. Morbilidad

Los niveles de morbilidad en el municipio de Fómeque y sus diez primeras causas en menores de un año, correspondientes al año 2008, se muestran en la tabla 72, según datos de la Oficina de Epidemiología de la Secretaría de Salud del Departamento de Cundinamarca.

**Tabla 72. Diez primeras causas de morbilidad de consulta externa municipio Fomeque año 2008 en menores de un año**

No.	CAUSAS	TOTAL	TASA 1.000	(%)
1	Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	12	1.3	0.10
2	Desnutrición proteicocalórica leve	13	1.3	0.071
4	Deficiencia nutricional	9	0.9	0.095
5	Luxación congénita de cadera	63	6.3	0.11
6	Rinofaringitis aguda (resfriado común)	40	4.0	0.53
7	Constipación	13	1.3	0.087
8	Infección aguda de las vías respiratorias superiores, no especificada	33	3.3	0.59
9	Prepucio redundante	22	2.2	0.13
10	Enfermedad del reflujo gastroesofágico con esofagitis	8	0.8	0.15
RESTO DE CAUSAS		1132	113.2	16.34
TOTAL		1348	134.8	18.24

Fuente: Secretaría de Salud Departamento de Cundinamarca 2008, RIPS hospital San Vicente de Paul

La causa más frecuente de morbilidad en menores de un año es la luxación congénita de cadera, patología que originó 63 consultas externas; en segundo lugar se encuentra la rinofaringitis aguda o resfriado común, con 40 casos.

En el grupo etáreo de 1 a 4 años, las principales causas de consulta externa son las que se muestran en la tabla 73, en la cual se especifican las primeras diez causas, entre las cuales se destaca la desnutrición proteicocalórica, con 72 casos, seguida de la rinofaringitis aguda o resfriado común con 45 casos. La parasitosis intestinal, que ocupa el tercer lugar con 29 casos, está asociada al consumo de agua no potable.



**Tabla 73. Primeras diez causas morbilidad en población infantil en el municipio de Fomeque en consulta externa año 2008, en edad de 1 a 4 años.**

No.	CAUSAS	TOTAL	TASA 1.000	(%)
1	Desnutrición proteico calórica leve	28	2.8	0.16
2	Parasitosis intestinal, sin otra especificación	29	2.9	0.28
3	Fimosis	24	2.4	0.14
4	Subluxación congénita de cadera	21	2.1	0.12
5	Deficiencia nutricional no especificada	22	2.2	0.24
6	Desnutrición proteicocalorica	72	7.2	0.42
7	Otitis media no especificada	13	1.3	0.13
8	Rinofaringitis aguda (resfriado común)	45	4.5	0.54
9	Mala administración de la alimentación	21	2.1	0.23
10	Infección aguda de las vías respiratorias superiores, no especificada	24	2.4	0.51
RESTO DE CAUSAS		737	73.7	5.83
TOTAL		1036	103.6	8.66

Fuente: Secretaría de Salud Departamento de Cundinamarca 2008, RIPS hospital San Vicente de Paul

La atención médica por consulta externa en Fómeque en el rango de edad de 5 a 14 años, estuvo motivada por las patologías que se relacionan en la tabla 74. Entre estas patologías, la de mayor frecuencia en consulta fue la parasitosis intestinal con 120 casos, seguida de la pérdida anormal de peso con 106 casos y la rinofaringitis aguda con 105 casos.

**Tabla 74. Diez primeras causas de morbilidad en población de 5 a 14 años en consulta externa en el municipio de Fomeque año 2008.**

No.	CAUSAS	TOTAL	TASA 1.000	%
1	Asma	42	4.2	0.38
2	Parasitosis intestinal, sin otra especificación	120	12.0	1.54
3	Rinitis	62	6.2	0.31
4	Desnutrición proteico calórica	74	7.4	0.46
5	Infección de vías urinarias, sitio no especificado	59	5.9	0.65
6	Obesidad no especificada	55	5.5	0.43
7	Perdida anormal de peso	106	10.6	0.43
8	Rinofaringitis aguda (resfriado común)	105	10.5	1.27
9	Infección aguda de las vías respiratorias superiores, no especificada	49	4.9	0.63
10	Epistaxis	38	3.8	0.58
RESTO DE CAUSAS		2546	254.6	22.42
TOTAL		3256	325.6	29.1

Fuente: Secretaría de Salud Departamento de Cundinamarca 2008, RIPS hospital San Vicente de Paul

Para el rango de edad entre 15 a 44 años, las consultas externas tuvieron las primeras diez causas que se señalan en la tabla 75, en donde se observa que la causa más frecuente fue la supervisión de embarazo normal con 1033 casos, seguida de las infecciones de vías urinarias con 157 consultas y la vaginitis, vulvitis y vulvovaginitis, con 134 casos.

**Tabla 75. Diez primeras causas de morbilidad en población de 15 a 44 años en consulta externa en el municipio de Fomeque año 2008.**

No.	CAUSAS	TOTAL	TASA 1.000	(%)
1	Hipotiroidismo no esp	81	8.1	0.94



No.	CAUSAS	TOTAL	TASA 1.000	(%)
2	Hipertensión esencial (primaria)	127	12.7	0.86
3	Infección de vías urinarias, sitio no especificado	157	15.7	3.08
4	Cefalea	129	12.9	1.23
5	Amenorrea	94	9.4	1.89
6	Obesidad, no especificada	117	11.7	0.82
7	*-Vaginitis, vulvitis y vulvovaginitis	134	13.4	1.29
8	Gastritis aguda no especificada	104	10.4	0.94
9	Rinofaringitis aguda (resfriado común)	111	11.1	0.92
10	Supervisión de embarazo normal	1033	103.3	1.06
RESTO DE CAUSAS		5581	558.1	69.62
TOTAL		7668	766.8	82.55

Fuente: Secretaría de Salud Departamento de Cundinamarca 2008, RIPS hospital San Vicente de Paul

La población en edad entre 45 a 59 años, requirió atención médica por el sistema de consulta externa, por las patologías que se relacionan en la tabla 76, en la cual se identifica como la de mayor frecuencia en consulta, la hipertensión primaria, con 398 casos, en segundo lugar los estados menopáusicos y climaterios femeninos, con 28 consultas, y en tercer lugar la diabetes mellitus no insulino dependiente.

**Tabla 76. Diez primeras causas de morbilidad en población de 45 a 59 años en consulta externa en el municipio de Fomeque año 2008.**

No.	CAUSAS	TOTAL	TASA 1.000	(%)
1	Diabetes mellitus no insulino dependiente sin mención de complicación	123	12.3	1.23
2	Hipertensión esencial (primaria)	398	39.8	2.84
3	Enfermedad cardiaca hipertensiva sin insuficiencia cardiaca (congestiva)	118	11.8	1.31
4	Dislipidemia	115	11.5	0.74
5	Lumbago no especificado	119	11.9	0.94
6	Infección de vías urinarias, sitio no especificado	93	9.3	0.78
7	Estados menopáusicos y climaterios femeninos	128	12.8	1.00
8	Artrosis	84	8.4	0.65
9	Epoc	58	5.8	0.58
10	Presbicia	79	7.9	0.53
RESTO DE CAUSAS		1985	19.85	20.00
TOTAL		3300	33.0	30.63

Fuente: Secretaría de Salud Departamento de Cundinamarca 2008, RIPS hospital San Vicente de Paul.

Para el rango de edad entre 60 a 65 años, las consultas externas tuvieron como causa las patologías que se relacionan con su respectiva frecuencia en la tabla 77. Se observa que la primera causa de consulta fue la hipertensión esencial con 1438 casos; en segundo lugar figura la enfermedad cardiaca hipertensiva sin insuficiencia cardiaca, y el tercer lugar lo ocupa la enfermedad pulmonar obstructiva crónica no especificada.

**Tabla 77. Diez primeras causas de morbilidad en población de 60 a 65 años en consulta externa en el municipio de Fomeque año 2008**

No.	CAUSAS	TOTAL	TASA 1.000	(%)
1	Diabetes mellitus no insulino dependiente sin mención de complicación	190	19.0	1.50
2	Hipertensión esencial (primaria)	1438	143.8	7.5





No.	CAUSAS	TOTAL	TASA 1.000	(%)
3	Enfermedad cardiaca hipertensiva sin insuficiencia cardiaca (congestiva)	415	41.5	4.2
4	Rinofaringitis	51	5.1	1.00
5	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, no especificada	352	35.2	2.02
6	Infección de vías urinarias sitio no especificado	96	9.6	0.86
7	Artrosis, no especificada	148	14.8	1.15
8	Lumbago no especificado	80	8.0	1.03
9	Hiperplasia de la próstata	173	17.3	1.12
10	Hiperlipidemia	92	9.2	0.54
<b>RESTO DE CAUSAS</b>		<b>1965</b>	<b>196.5</b>	<b>20.53</b>
<b>TOTAL</b>		<b>5000</b>	<b>50.0</b>	<b>40.57</b>

Fuente: Secretaría de Salud Departamento de Cundinamarca 2008, RIPS hospital San Vicente de Paul.

El análisis de las estadísticas anteriores, permite señalar que a nivel general, la principal causa de consulta externa en el municipio de Fómeque para el año 2008, fue la hipertensión arterial primaria.

#### 7.4.7.3. Mortalidad

En el municipio de Fómeque durante el año 2008 ocurrieron 23 muertes por diversas patologías, las cuales se relacionan en la tabla 78, que tiene como fuente la Secretaría de Salud del Departamento de Cundinamarca.

Tabla 78. Diez primeras causas de mortalidad municipio de Fomeque año 2008

No.	CAUSAS	TOTAL	TASA 1.000	(%)
1	Fractura de la base de cráneo	1	0.1	0.007
2	Accidente vascular encefálico agudo	2	0.2	0.007
4	Muerte cardiaca súbita, así descrita	1	0.1	0.023
5	Paro cardiaco, no especificado	4	0.4	0.087
6	Choque cardiogenico	1	0.1	0.007
7	Insuficiencia respiratoria aguda	1	0.1	0.007
8	Enfermedad cerebrovascular, no especificada	1	0.1	0.007
9	Paro respiratorio	4	0.4	0.007
10	Otras causas mal definidas y las no especificadas	8	0.8	0.023
<b>RESTO DE CAUSAS</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>		<b>23</b>	<b>2.3</b>	<b>0.18</b>

Fuente: Secretaría de Salud Departamento de Cundinamarca 2008, RIPS hospital San Vicente de Paul.

#### 7.4.8. Educación

Fómeque cuenta con 33 instituciones educativas, que prestan la atención educativa a la población en edad escolar. Con nivel de preescolar existen 12 instituciones de carácter público, una en la cabecera municipal, otra en La Unión, y una en cada vereda de las relacionadas a continuación: Chinia, Hato Viejo, La Moya, Potrero Grande, Gramal,





Carrizal, Río Blanco, Río Negro, Los Cerezos y Guachavita. También existe una escuela de preescolar de carácter privado en el casco urbano.

Las instituciones de básica primaria se ubican, una en el casco urbano, otra en La Unión, y 29 en las veredas; las que no cuentan con escuelas son las veredas Coacha, El Resguardo y El Salitre. “En la vereda El Salitre esta situación se puede explicar por el tamaño de la población existente en la vereda (44 habitantes) que no justificaría la implementación de un centro educativo. No obstante, es necesario resaltar que la vereda presenta dificultades en las vías de acceso por su localización, además de los bajos niveles de ingreso de sus habitantes que contribuyen a incrementar la inasistencia de los niños a las escuelas de las veredas vecinas (Ríoblanco y Ríonegro). En el caso de Resguardo la cercanía a La Unión o al casco urbano de Fômeque justifican la inexistencia de una escuela veredal”<sup>39</sup>. La básica secundaria y media se implementa en la cabecera municipal a través del Colegio Departamental Monseñor Agustín Gutiérrez; en la Unión esta modalidad es ejercida en el Centro Educativo de Postprimaria IPEBI.

#### 7.4.9. Servicios Públicos

La cobertura a la población de los diferentes servicios públicos es deficiente, de acuerdo con el censo DANE 2005, el servicio de mayor cobertura es la energía eléctrica, con el 89%, el alcantarillado sobre cubre al 36.1% de las viviendas del municipio; al acueducto están conectadas el 79.3% de las viviendas; el municipio no cuenta con servicio de gas natural, y el servicio de telefonía fija solo cubre al 20.4% de las viviendas.

El agua que suministra el acueducto fue sometida a estudio por parte de la Contraloría Departamental de Cundinamarca, en el primer trimestre de 2008, y sus valores resultaron inadmisibles para cloro residual, el promedio obtenido fue de 15, lo que lo ubica en un nivel de riesgo medio.

##### 7.4.9.1. Acueducto

###### 7.4.9.1.1. Infraestructura hidráulica

El acueducto del casco urbano se surte de la Quebrada Negra, a través de dos captaciones, ambas en la vereda Paval, una de ellas en el sector de San Vicente y la otra en la zona correspondiente a la carretera que va a Chingaza. El acueducto del casco urbano abastece igualmente a 18 veredas, que son La Huerta, Lavadero, Guachavita, Laderas, Mortiñal, Chorrera, Ponta, Potrero grande, Moya, San Lorenzo, Pastora, Guane, Cuequeta, Paval, La Margarita, Tablón, Carrizal, Gramal, Resguardo.

Igualmente el municipio cuenta con “*el acueducto de Asocoacha conformado por La Unión, Río Blanco y Río Negro, el acueducto Cananea, Salitre, Río Blanco y Río Negro. El río Negro, con un área de captación de 354.5 ha, y la microcuenca de la quebrada Negra, con una extensión de 1198 ha, abastecen de agua a la cabecera municipal, además de 15 a 20 veredas vecinas a ella. La quebrada Caquinal, con una microcuenca de 119.5 ha,*

<sup>39</sup>

EOT Municipio de Fômeque.





provee de agua a dos acueductos (La Unión y Asocoacha. La vereda de Potrero Grande se abastece de agua de una corriente ubicada en la vereda La Moya y con una microcuenca de 996 ha<sup>40</sup>.

Todo el sistema funciona por gravedad; cerca al perímetro urbano se halla un tanque de almacenamiento y en las horas de la noche se rebosa, desperdiciando el líquido. Para controlar el consumo se han instalado medidores para los 2359 usuarios.

En la cuenca existen viviendas que carecen del servicio de acueducto y toman el agua de diferentes sitios sin mayor protección donde los más afectados son los niños quienes sufren de enfermedades gastrointestinales con bastante frecuencia.

En la tabla 79 se presentan las características del acueducto del casco urbano de Fómeque.

**Tabla 79. Características del acueducto municipal de Fómeque**

DATOS GENERALES	NOMBRE O RAZON SOCIAL	ACUEDUCTO MUNICIPAL DE FÓMEQUE (SECRETARIA DE SERVICIOS PUBLICOS)
		CUENCA 2º ORDEN
	CODIGO CUENCA	3505
	CUENCA 3º ORDEN	RIO GUATIQUIA
	CODIGO CUENCA	3505-1
	TIPO DE FUENTE	CORRIENTE
	FUENTE ABASTECEDORA	QUEBRADA SAN VICENTE
ADUCCION	MATERIAL	PVC
	DIAMETRO	6
	LONGITUD (m)	1000
	ESTADO	BUENO
DESARENADOR	CAPACIDAD (m <sup>3</sup> )	30
	MATERIAL	CONCRETO
	ESTADO	BUENO
CONDUCCION	MATERIAL	CONCRETO
	DIAMETRO (In)	CANAL PARSHALL
	LONGITUD	2
	ESTADO	BUENO
ALMACENAMIENTO	CAPACIDAD (m <sup>3</sup> )	0.065
	TIPO DE TANQUE	SEMIENTERRADO
	ESTADO	BUENO
RED DE DISTRIBUCION	DIAMETRO MAX	6
	LONGITUD DE LA RED (m)	NO
	DIAMETRO MIN	1
	MATERIAL	PVC
	ESTADO	BUENO
NUMERO DE USUARIOS	LEGALES	2359
	ILEGALES	0

<sup>40</sup> Corpoguvio, Agenda Ambiental de Fómeque 2006.





DATOS GENERALES	NOMBRE O RAZON SOCIAL	ACUEDUCTO MUNICIPAL DE FÓMEQUE (SECRETARIA DE SERVICIOS PUBLICOS)
	POR CONECTAR	0
	SIN SERVICIO	0
REGIMEN TARIFARIO Y MICROMEDICION	MEDIDOR	SI
	TARIFA	SI
	TIPO TARIFA	MENSUAL
	VALOR TARIFA	
	CONSUMO (m <sup>3</sup> )	NO
	VALOR	NO

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

Existen en la cuenca, acueductos veredales registrados de acuerdo al trabajo de recolección de información en campo efectuado por la consultoría. Tal registró (ver tabla 80) permitió identificar los siguientes acueductos veredales:

1. Acueducto vereda Potrero Grande
2. Acueducto Junta de acción comunal vereda San Lorenzo
3. Distrito de riego Asosusagramal
4. Acueducto vereda Chorrera Tablón
5. Acueducto Junta de acción comunal vereda Guane
6. Acueducto vereda Cuequetica
7. Acueducto Junta de acción comunal vereda Guane
8. Acueducto Junta de acción comunal Susa
9. Acueducto municipal Secretaria de servicios públicos
10. Asociación de usuarios del distrito de adecuación de tierras de pequeña escala Asosusagramal
11. Acueducto Junta de acción comunal La Huerta
12. Acueducto Asohuerta

Las captaciones en la quebrada Negra fueron identificadas y explicadas por los asistentes a los talleres de diagnóstico de la siguiente forma:

Captación 1: Es la principal captación, se hace en la vereda El Paval, sector San Vicente, surte parte del acueducto de la cabecera municipal y 18 veredas. De este mismo sector se deriva el agua que maneja ASOSUSA para el distrito de riego, e igualmente se toma para el acueducto de la vereda Susa.

Captación 2. Es otra captación importante, se hace en el área correspondiente al Río Negro, en la carretera hacia Chingaza, vereda El Paval, surte la otra parte del acueducto de la cabecera municipal, igualmente surte el acueducto identificado Guachavita y otro, que es administrado por la firma Asusagua y cubre 400 usuarios. Otro acueducto que se surte de esta captación es el de la vereda La Huerta.

Captación 3. Es la que hacen los habitantes de las veredas que no cuentan con acueducto y que la realizan a través de mangueras, sistema que propicia gran desperdicio de agua.





**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

**Tabla 80. Características de los acueductos veredales identificados en la cuenca.**

ITEM	Nombre o razón social	Acueducto vereda potrero grande	Junta de acción comunal vereda san Lorenzo	Distrito de riego Asosusa gramal	Acueducto vereda Chorrera Tablón	Junta de acción comunal vereda Guane	Acueducto vereda Cuequetica	Junta de acción comunal vereda Guane	Junta de acción comunal Susa	Asosusa-gramal	Junta de acción comunal la huerta	Acueducto Asohuerta
Datos generales	Cuenca 2º orden	Rio Humea										
	Código cuenca	3505										
	Cuenca 3º orden	Rio Guatiquía										
	Código cuenca	3505-1										
	Tipo de fuentes	Corrientes										
Coordenadas de captación	Nombre fuente abastecedora	Quebrada El Hato	Quebrada La Cabra	Quebrada san francisco	Quebrada El Tablón	Quebrada Barandillas	Quebrada guarumo	Quebrada Guaco	Quebrada Chuscales	Quebrada San Vicente	Quebrada Cúcuta	Quebrada Cúcuta
	Este (x, m)	1021229	1023769	1029792	1024212	1026447	1028848	1025506	1028729	1030436	1025508	1023447
	Norte (y, m)	979447	980494	983228	985650	980768	979551	982098	986108	984233	986165	983588
Aducción	Altura (msnm)	2036	2245	2572	2141	2485	2895	2177	2748	2559	2520	1761
	Material	Concreto	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PEBD
	Diámetro	0.192	3	8	2	3	1	2	2 1/2	8	2	3
	Longitud (m)	8	20		200	250	160	10	1		2000	6400
Desarenador	Estado	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
	Capacidad (m3)	No	4.55	No	3	No	3.6	1.92	0.125	No	49	No
	Material	No	Concreto	No	Ladrillo	No	Ladrillo	Ladrillo	Ladrillo	No	Concreto	No
Conducción	Estado	No	Bueno	No	Bueno	No	Bueno	Bueno	Bueno	No	Regular	No
	Material	No	PVC	No	PVC	No	PVC	PVC	PVC	No	PVC	No
	Diámetro (in)	No	3/4	No	1 1/2	No	1	1 1/2	2 1/2	No	2	No
Almacenamiento	Longitud	No	No	No	200	No	3000	200	1000	No	4500	No
	Estado	No	Bueno	No	Bueno	No	Bueno	Bueno	Bueno	No	Bueno	No
	Capacidad (m3)	No	No	No	151.8	No	18.6	3.375	48	No	61.25	12.6
Red de distribución	Tipo de tanque	No	No	No	Semi-enterrado	No	Enterrado	Semi-enterrado	Semi-enterrado	No	Semi-enterrado	Elevado
	Estado	No	No	No	Bueno	No	Bueno	Regular	Bueno	No	Bueno	Bueno
	Diámetro máx.	3	1/2	10	2	1/2	1	1 1/2	1 1/2	10	3/4	No
Red de distribución	Longitud de la red (m)	2000	No	13000	No	No	No	800	3500	13000	2000	2000
	Diámetro mín.	2	No	6	1 1/2	No	No	1	1 1/2	6	1/2	1/2



**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

ITEM	Nombre o razón social	Acueducto vereda potrero grande	Junta de acción comunal vereda san Lorenzo	Distrito de riego Asosusa gramal	Acueducto vereda Chorrera Tablón	Junta de acción comunal vereda Guane	Acueducto vereda Cuequetica	Junta de acción comunal vereda Guane	Junta de acción comunal Susa	Asosusa-gramal	Junta de acción comunal la huerta	Acueducto Asohuerta
	<b>Material</b>	Manguera	PVC	PVC	PVC	PEBD	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC-PEBD	PEBD
	<b>Estado</b>	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Regular	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
<b>Número de usuarios</b>	<b>Legales</b>	53	14	236	42	13	14	32	82	236	33	19
	<b>Ilegales</b>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Por conectar</b>	0	0	0	0	0	2	0	4	0	0	0
	<b>Sin servicio</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Régimen tarifario y micro medición</b>	<b>Medidor</b>	No	No	No	No	No	No	No	Si	No	No	No
	<b>Tarifa</b>	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	Si
	<b>Tipo tarifa</b>	Anual	No	No	Mensual	No	Anual	Anual	Bimensual	No	Mensual	Mensual
	<b>Valor tarifa</b>	7000	No	No	4000	No	12000	20000	6000	No	4500	5000
	<b>Consumo (m3)</b>	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	<b>Valor</b>	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No

PVC: Policloruro de Vinilo  
PEBD: Polietileno de Baja Densidad

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.

Existe un acueducto rural denominado Guachavita, que surte a 400 usuarios, entre ellos a los habitantes de la vereda Guachavita ubicada en la cuenca de la Quebrada Negra. La vereda Susa cuenta con su propio acueducto y en los talleres realizados en este municipio, se resaltó la situación de la vereda San Lorenzo, que no tiene cobertura total de sus habitantes en cuanto al servicio de acueducto.

En seguida se relacionan aspectos con la captación del acueducto municipal, el diagnóstico de la planta de tratamiento de agua potable, la oferta hídrica y los aspectos de calidad de agua.

La captación del acueducto del municipio de Fómeque se encuentra en la bocatoma de la quebrada Negra. La bocatoma se encuentra en predios de los señores Gabriel Romero y Manuel Hurtado en la vereda El Paval (ver tabla 81 y fotos 45 a 48)<sup>41</sup>.

**Tabla 81. Localización de la bocatoma de captación del acueducto municipal.**

COORDENADAS DE CAPTACION	ESTE (X, m)	1030426
	NORTE (Y, m)	984206
	ALTURA (msnm)	2543

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.



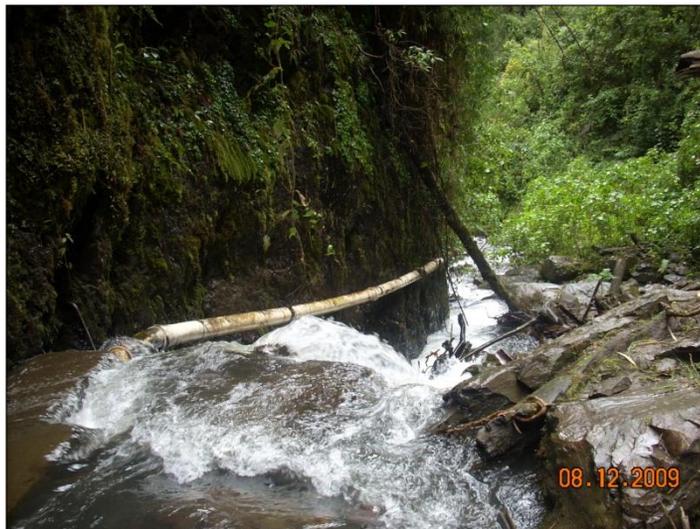
**Foto 45. Rejilla de la bocatoma del acueducto municipal de la quebrada Negra.**

Fuente: Corpoguavio, 2006.

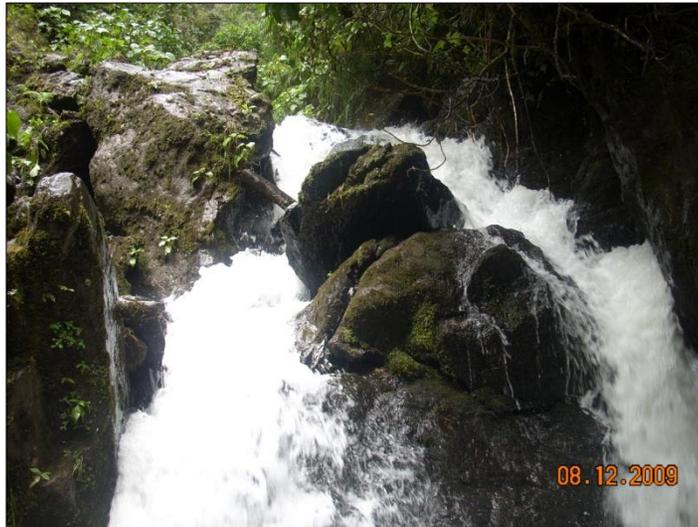
<sup>41</sup> Consulta A&S Ltda., 2006.



**Foto 46. Infraestructura de la bocatoma del acueducto municipal: Desarenadores.**  
*Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.*



**Foto 47. Tubería de aducción del acueducto municipal.**  
*Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.*



**Foto 48. Recurso hídrico de la quebrada Negra.**

*Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.*

La bocatoma se encuentra cerca de la Laguna de Chingaza, a una distancia de 17 kilómetros del casco urbano. Como no cuenta con ninguna protección, el ganado de la zona contamina el agua que es considerada no potable por no tener planta de tratamiento, además en épocas de invierno son continuos los cortes debido a los constantes derrumbes que dañan la tubería, mientras que en verano el pueblo tiene que racionarla, sin embargo, el municipio es potencia hídrica para Bogotá<sup>42</sup>.

La captación que abastece de agua al acueducto del municipio de Fómeque se encuentra en conexión con la planta de tratamiento de agua potable, la cual está a una altitud de 2552 msnm. Esta se localiza en las proximidades de la bocatoma de la Quebrada San Vicente. La planta abastece 18 veredas y al casco urbano; en esta se realizan los procesos y operaciones de sedimentación, filtración, desinfección y almacenamiento de condiciones precarias de calidad. No hay control de pH ni adición de floculante. En la foto 49 se observan las instalaciones del sistema de potabilización de agua.

Los acueductos veredales no tienen planta de tratamiento de agua potable.

Las características de la planta de tratamiento del acueducto veredal se reseñan en la tabla 82.

<sup>42</sup> Pardo, F. *Fómeque cinco siglos de progreso: 1500-2003. Fómeque. 2003.*

**Tabla 82. Características generales de la planta de tratamiento de agua potable del acueducto municipal.**

CAPACIDAD PLANTA (LPS)		30
ACTUALMENTE OPERA (LPS)		SI
MACROMEDICION		SI
CAUDAL (lps)		30
TIPO DE TRATAMIENTO	TODOS LOS PROCESOS	
ESTADO		NO

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.



**Foto 49. Planta de tratamiento de agua potable de Fómeque**

Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.

#### 7.4.9.1.2. Caudal

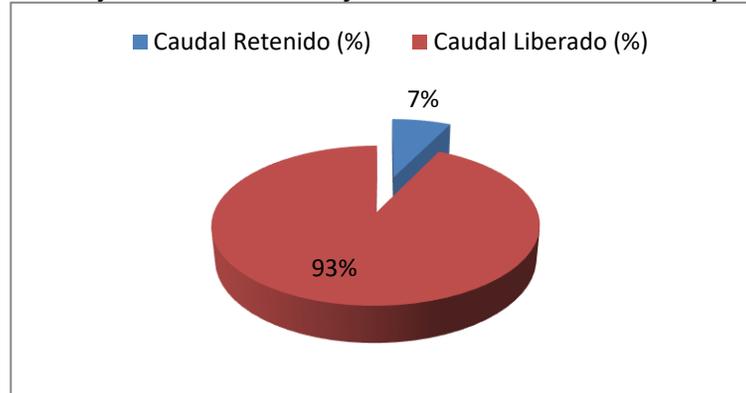
Los aforos realizados sobre el caudal de la quebrada Negra antes de la bocatoma y sobre el caudal retenido por la toma mediante la metodología de sección transversal demostraron que el caudal retenido es el 7.2 % del caudal total de la quebrada, mientras que el restante 92.8 % corresponde al caudal liberado (Ver figura 43). Los caudales medidos en m<sup>3</sup>/seg y los valores derivados de su cálculo se presentan en la tabla 83.

**Tabla 83. Medición de caudales de la quebrada Negra.**

Caudal	Revoluciones del equipo	Velocidad (m/seg)	Área de sección (m <sup>2</sup> )	Caudal (m <sup>3</sup> /seg)
Aforo bocatoma	73	3.919	0.255	0.999
Caudal retenido	73	3.919	0.018	0.072

Fuente: Consulta A&S Ltda., 2006.

Figura 43. Porcentaje de caudal retenido y liberado en la bocatoma de la quebrada Negra.



Fuente: Consulta A&S Ltda., 2006.

La Corporación efectuó en el año 2008 un aforo en la parte alta de la cuenca en donde el ancho de la lámina de agua es de 3 m y la profundidad máxima de 32 cm. Dicho aforo permitió obtener velocidades de corriente entre 0.5 y 0.7 m/s. El valor del caudal calculado en este punto fue de 218.86 l/seg.

#### 7.4.9.1.3. Calidad del recurso hídrico

Según el análisis fisicoquímico realizado a la muestra de consumo del acueducto del municipio de Fómeque, la Corporación (2006) indica que el agua es bastante dura debido a la presencia de calcio, carbonatos y sólidos sedimentables, además la contaminación microbiológica es alta lo que imposibilita el consumo humano de esta agua, este pueden generar enfermedades gastrointestinales agudas (infección diarreica aguda, deshidratación). El alto contenido de microorganismos podría ser reducido por un buen control de potabilización aunque el proceso de cloración en estos casos podría llegar a largo plazo a causar procesos cancerígenos. El agua no es potable, por lo tanto no es apta para el consumo humano. Se recomienda realizar estudios de potabilización, desinfección de la planta, de las obras complementarias y de la red de distribución, evaluación y rediseño de los procesos.

En la tabla 84 se muestra la relación de los parámetros fisicoquímicos evaluados en este análisis de laboratorio, especificando para cada uno el método de muestreo utilizado.

Tabla 84. Parámetros fisicoquímicos evaluados.

PARÁMETROS		METODO DE MUESTREO
Turbiedad		Nefelométrico
Color		Comparación Visual
pH		Electrométrico
	Total	Titulométrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )



PARÁMETROS		METODO DE MUESTREO
Alcalinidad	Hidróxidos	Titulométrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )
	Carbonatos	Titulométrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )
	Bicarbonatos	Titulométrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )
Acidez	Total	Titulométrico (NaOH)
	Mineral	Titulométrico (NaOH)
	Sales hidrolizadas	Titulométrico (NaOH)
Co2 libre		Titulométrico (NaOH)
Dureza	Total	Titulométrico (EDTA)
	No carbonacea	Titulométrico (EDTA)
	Carbonacea	Titulométrico (EDTA)
Calcio		Titulométrico (EDTA)
Magnesio		Titulométrico (EDTA)
Hierro total		Colorimétrico (Fenantrolina)
Manganeso		Absorción Atómica de Llama
Amonio		Colorimétrico (Nesslerización)
Nitritos		Colorimétrico (NEDA)
Nitratos		Colorimétrico
Conductividad		Conductimétrico
Cloruros		Titulométrico AgNO <sub>3</sub>
Sulfatos		Turbidimétrico
Fosfatos		Colorimétrico (Cloruro Estañoso)
Sólidos totales		Gravimétrico (Secado a 105°C)
Sólidos suspendidos totales		Gravimétrico (Secado a 105°C)
Sólidos sedimentables		Volumétrico (Cono Imhoff)
Coliformes totales		Filtración por Membrana
Coliformes fecales		Filtración por Membrana
Mesófilos		Filtración por Membrana

Fuente: Corpoguavio, 2006.

Los resultados de los análisis de laboratorio efectuados por la corporación, evidencian valores correspondientes a la bocatoma en la fuente hídrica y a otros sitios críticos como el parque municipal, un punto extremo en la casa de la carrera 3 N° 2-62 y la salida y entrada del tanque de almacenamiento antes de la planta de tratamiento. Esta información se encuentra reseñada comparativamente con el decreto 475 de 1998 el cual define las normas técnicas de calidad de agua potable (ver tabla 85).

**Tabla 85. Resultados de los análisis de laboratorio del muestreo de calidad de agua de la quebrada Negra monitoreo 2006.**

PARÁMETROS		UNIDAD	DECRETO 475/98	PARQUE MUNICIPAL GRIFO	PUNTO EXTREMO CASA CRA 3 # 2 - 62	SALIDA TANQUE ALMACENAMIENTO ANTES DE PLANTA DE TRATAMIENTO	ENTRADA TANQUE DE ALMACENAMIENTO	BOCATOMA QUEBRADA NEGRA (SAN VICENTE)
Turbiedad		UNT	5	1.8	1.5	1.0	3.0	2.4
Color		UPC	15	5	5	5	5	5
pH		...	6.5-9.0	7.58	7.62	6.62	8.41	8.44
Alcalinidad	Total	Mg/l CaCO <sub>3</sub>	100	86	102	62	118	116
	Hidróxidos	Mg/l CaCO <sub>3</sub>	LD	0	0	0	0	0
	Carbonatos	Mg/l CaCO <sub>3</sub>	...	0	0	0	24	24
	Bicarbonatos	Mg/l CaCO <sub>3</sub>	...	86	102	62	94	92





**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

PARÁMETROS		UNIDAD	DECRETO 475/98	PARQUE MUNICIPAL GRIFO	PUNTO EXTREMO CASA CRA 3 # 2 - 62	SALIDA TANQUE ALMACENAMIENTO ANTES DE PLANTA DE TRATAMIENTO	ENTRADA TANQUE DE ALMACENAMIENTO	BOCATOMA QUEBRADA NEGRA (SAN VICENTE)
Acidez	Total	Mg/l CaCO <sub>3</sub>	<b>50</b>	4	4	4	0	0
	Mineral	Mg/l CaCO <sub>3</sub>	...	0	0	0	0	0
	Sales hidrolizadas	Mg/l CaCO <sub>3</sub>	...	0	0	0	0	0
CO <sub>2</sub> libre		Mg/l	...	1.8	1.8	1.8	0	0
Dureza	Total	Mg/l CaCO <sub>3</sub>	<b>160</b>	142	142	68	234	236
	No carbonacea	Mg/l CaCO <sub>3</sub>	...	86	102	62	118	116
	Carbonacea	Mg/l CaCO <sub>3</sub>	...	56	40	6	116	120
Calcio		Mg/l Ca	<b>60</b>	27.2	41.6	21.6	78.4	75.2
Magnesio		Mg/l Mg	<b>36</b>	17.76	9.12	3.36	9.12	11.52
Hierro total		Mg/l Fe	<b>0.3</b>	0.22	0.09	0.13	1.00	0.16
Manganeso		Mg/l Mn	<b>0.1</b>	<0,01	<0,01	<0,01	0.07	0.01
Amonio		Mg/l N	...	0.07	0.07	0.20	0.22	0.22
Nitritos		Mg/l NO <sub>2</sub>	<b>0.1</b>	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
Nitratos		Mg/l NO <sub>3</sub>	<b>10</b>	0.44	0.44	0.44	0.44	<0,44
Conductividad		Micromhos /cm	<b>50-1000</b>	279	277	143	443	438
Cloruros		Mg/l Cl	<b>250</b>	<0,5	0.5	2.5	0.5	<0,5
Sulfatos		Mg/l SO <sub>4</sub>	<b>250</b>	51.9	52.9	22.2	120	86.8
Fosfatos		Mg/l PO <sub>4</sub>	<b>0.2</b>	0.06	0.10	0.01	0.01	0.01
Sólidos totales		mg/L	<b>500</b>	0	0	104	316	308
Sólidos suspendidos totales		mg/L	...	0	0	<5	<5	<5
Sólidos sedimentables		mL/L	...	198	196	<0,05	<0,05	<0,05
Coliformes totales		UFC/100 mL	<b>0</b>	2200	3300	130	520	280
Coliformes fecales		UFC/100 mL	<b>0</b>	30	50	0	30	25
Mesófilos		UFC/100 mL	<b>100</b>	3200	4800	180	600	310

*Fuente: Corpoguavio, 2006.*

Posteriormente en el año de 2008, la Corporación efectuó un monitoreo de calidad de agua antes de la bocatoma del acueducto, el cual concluyó como resultado que las concentraciones de DBO, DQO y compuestos nitrogenados, son típicas de este tipo de quebradas ubicadas en bosques altos andinos, los cuales aportan cantidades considerables de materia orgánica (vegetación en descomposición), ocasionando, demandas mayores de oxígeno para su descomposición; sin embargo, la concentración de este gas en la quebrada no es la esperada, esto posiblemente se deba a la gran cantidad de materia disuelta. Por otra parte determinó que la concentración de sólidos es alta, teniendo como consecuencia una dureza elevada (140 mg/l de CaCO<sub>3</sub> – Aguas moderadamente duras), confirmando las conclusiones del monitoreo anterior (ver tabla 86).



**Tabla 86. Resultados fisicoquímicos y microbiológicos de la muestra de calidad de agua de la quebrada Negra monitoreo 2008.**

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO
Temperatura °C	°C	15,9
Oxígeno disuelto (mg/l)	mg/l	5,95
% de Saturación de O <sub>2</sub>	%	80,4
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/l)	mg/l	13,73
Demanda Química de Oxígeno (mg/l)	mg/l	26
Conductividad ( )	µs/cm	336
Sólidos disueltos (mg/l)	mg/l	161,8
Sólidos suspendidos (mg/l)	mg/l	2,5
Sólidos totales (mg/l)	mg/l	245,71
Turbiedad (NTU)	NTU	3,21
pH (Unidades)	Unidades	7,5
Color	Unidades	35,1
Alcalinidad (CaCO <sub>3</sub> mg/l)	CaCO <sub>3</sub> mg/l	91,3
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> mg/l)	CaCO <sub>3</sub> mg/l	140
Nitritos (mg/l)	mg/l	0,03
Nitratos (mg/l)	mg/l	1
Fósforo total (mg/l)	mg/l	0,09
Orto - Fosfatos (mg/l)	mg/l	0,21
Coliformes totales (NMP)	NMP	3,6
Coliformes fecales (NMP)	NMP	<3
E. coli (NMP)	NMP	<3
Cloruros (mg/l)	mg/l	4,85
Hierro (mg/l)	mg/l	0,43

Fuente: Corpoguavio, 2008.

#### 7.4.9.2. Alcantarillado

La cabecera municipal cuenta con servicio de alcantarillado, no así el área rural, en la cual el sistema más utilizado para el vertimiento de aguas servidas de los sistemas sanitarios, es el pozo séptico, con el cual cuentan el 52.1% de las viviendas, el 4.75% utilizan letrinas.<sup>43</sup>

Fómeque no cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales, las aguas servidas son vertidas en el río Negro, en la vereda Resguardo.

La descarga del sistema de alcantarillado del casco urbano va a la quebrada Los Chulos y al río Negro, éste último recibe la descarga de 4 afluentes. Los vertimientos de los alcantarillados de los núcleos urbanos van directamente a fuentes de agua, sin

<sup>43</sup> *Ibidem.*



ningún pretratamiento y son un riesgo epidemiológico para los habitantes de zonas rurales que el río Negro encuentra a su paso.

#### **7.4.9.3. Residuos Sólidos**

La cabecera municipal de Fómeque cuenta con recolección de residuos sólidos, así como el centro poblado La Unión, la cobertura es del 98% de las viviendas, lo cual se realiza tres veces a la semana, para ser trasladados a la planta de tratamiento de residuos sólidos ubicada en la vereda Coasavistá<sup>44</sup>. Para dicha planta, en el año de 2001 la Oficina de Servicios Públicos, adquirió un lote con una extensión de 4 fanegadas, donde se adecuaron varias instalaciones que contienen dos ramadas gigantescas para alojar los lombriceros, un tanque donde se descomponen los desechos, una sección para selección, un lugar de depósito y las vías correspondientes<sup>45</sup>.

El servicio también se presta, mediante convenio intermunicipal, al municipio de Choachí. La recolección se complementa mediante la separación de residuos orgánicos (residuos de alimentos en el hogar, cáscaras, ramas, hojas) de los inorgánicos (vidrio, cartón, papel periódico, metal, plástico) que se sacan el horario: lunes y viernes (residuos orgánicos) y martes (residuos inorgánicos)<sup>46</sup>.

A nivel rural, no existe este servicio y el manejo se realiza sin ningún tipo de control, algunas personas entierran los desechos, otras recurren a la quema y algunos más los entierran.

#### **7.4.9.4. Energía**

La energía eléctrica en el municipio, tanto en el casco urbano como en la parte rural es el de mayor cobertura, el servicio es suministrado por la Empresa de Energía de Cundinamarca.

#### **7.4.9.5. Gas Natural**

El municipio no cuenta con servicio de gas natural, en el casco urbano se hace uso del gas en pipetas, y a nivel rural el combustible utilizado es la leña y el carbón, que genera impacto a los recursos naturales.

#### **7.4.9.6. Telefonía**

El servicio de telefonía fija no tiene una gran cobertura, es complementado con el servicio de celular, especialmente en la zona rural, donde las redes de teléfonos fijos

<sup>44</sup> Corpoguavio, *Agenda Ambiental Municipal de Fómeque, 2006.*

<sup>45</sup> Pardo, F. *Fómeque cinco siglos de progreso: 1500-2003. Fómeque. 2003.*

<sup>46</sup> Municipio de Fómeque. *Informe de gestión. Abril de 2009.*





son limitadas. El sistema de comunicaciones en el municipio se ha complementado con el funcionamiento de la emisora local Chingaza Stereo, en frecuencia FM; esta emisora sirvió a los intereses del proyecto de ordenación y manejo de la cuenca de la Quebrada Negra, a través de ella se emitieron las invitaciones a los talleres con la comunidad.

#### **7.4.10. Vías de Comunicación**

El municipio se comunica con la capital a través de la carretera departamental, que de Bogotá conduce a Choachí. “Esta es la única vía que se encuentra en el municipio, presenta un buen estado de conservación y con algunos tramos aceptables. Tiene una pendiente promedio de 7%. El tráfico vehicular es de 50 vehículos por hora lo cual determina que tiene una capacidad suficiente porque no hay congestión en ningún momento del día”<sup>47</sup>. El 70% de la red vial está constituida por caminos vecinales que intercomunican las veredas.

“Una de las vías que recobra importancia es la que comunica la cabecera del municipio con el sector de la Huerta, puesto que históricamente constituyó la ruta comercial hacia el llano a través de San Juanito, siendo en la actualidad la troncal que da salida a la mayoría de productos y, en general, al comercio veredal del municipio, por este motivo presenta un alto tráfico, que sólo es superado por la vía que comunica con la Unión y Choachí.”<sup>48</sup>

#### **7.4.11. Economía**

El municipio desarrolla actividad porcina, en la cual, según los estudios de la Cámara de Comercio, es uno de los municipios del Departamento con mayor producción; igualmente en producción avícola es el segundo productor de Cundinamarca con el 6.5%, y el mayor productor de huevos en el departamento, con el 18.5% de la producción. La ganadería es otra de las actividades que se destacan en la economía de Fómeque<sup>49</sup>.

La producción agrícola en el municipio está dividida en dos tendencias, una es la orientada al autoabastecimiento de las familias ubicadas en las veredas, y otra para la comercialización en el mercado local y regional. La ganadería vacuna se maneja con el propósito de lechería y doble propósito, esta actividad se ubica en la parte alta de las cuencas del Río Negro y de la Quebrada Negra; el comercio de ganado en pie y en canal se realiza especialmente con Bogotá. Como complemento se elaboran productos derivados de la leche, como cuajada, queso y yogurt.

<sup>47</sup> Alcaldía Municipal de Fómeque, sitio oficial

<sup>48</sup> Corpoguavio, Agenda Ambiental Municipal de Fómeque, 2006.

<sup>49</sup> Universidad Externado de Colombia, Revista Opera, 2008.



#### 7.4.11.1. Agricultura

Los principales cultivos que se desarrollan en Fómeque son: la habichuela, el pepino, tomate en invernadero, sagú, maíz, café, tomate de árbol y uchuva. La producción durante el año 2008 se detalla en las tablas 87 a 89.

**Tabla 87. Cultivos permanentes Fómeque 2008.**

CULTIVO	VEREDA	AREA SEMBRADA (Ha)	OBSERVACIÓN
Café	La Huerta	30	Producción normal, sin embargo se presentan elevados costos en los insumos y falta de tecnificación.
	Gramal	20	
	Potrero Grande*	20	
	San Lorenzo*	10	
	Carrizal	10	
Tomate de árbol	Guane*	30	Producción baja, se presentan elevados costos en los insumos y falta de tecnificación.
	La Moya*	20	
	Paval*	20	
	San Lorenzo*	10	
	Susa*	10	
Uchuva	La Moya*	10	Producción baja, se presentan elevados costos en los insumos y falta de tecnificación.
	Hatovivero	50	
	Cananea	20	
	Coasavistá	20	
	Chinia	10	
TOTAL		290	

\* Veredas que forman parte de la cuenca.

Fuente: Secretaría de Planeación de Cundinamarca, Estadísticas Agropecuario 2008.

**Tabla 88. Cultivos transitorios Fómeque 2008.**

CULTIVO	VARIEDAD	FRECUENCIA S/A	AREA SEMBRADA (Ha)	AREA COSECHADA (Ha)	PRODUCCIÓN OBTENIDA (Ton)
Habichuela	Choriza	S	150	150	1695
Habichuela	Extralarga	A	100	100	1080
Pepino	Semilla de relleno	S	130	130	1300
Pepino	Semilla Capilla	A	90	90	837
Tomate invernadero	Daniela Fortuna Cheila Cuíramar	S	100	100	1800
Tomate	Santa Clara Calima	S	50	50	850
TOTAL		620		620	7562

\* Veredas que forman parte de la cuenca.

Fuente: Secretaría de Planeación de Cundinamarca, Estadísticas Agropecuario 2008.

**Tabla 89. Cultivos anuales Fómeque 2008.**

CULTIVO	VEREDA	AREA SEMBRADA (Ha)
Sagú	Guane*	30
	Chinia	30
	La Moya*	20
	Coasavistá	10
	Guachavita*	10



CULTIVO	VEREDA	AREA SEMBRADA (Ha)
Maíz	La Moya*	30
	Coasavistá	10
	Guachavita*	20
	San Lorenzo*	30
	Río Negro	10
<b>TOTAL</b>		<b>200</b>

\* Veredas que forman parte de la cuenca.

Fuente: Secretaría de Planeación de Cundinamarca, Estadísticas Agropecuario 2008.

El área de mayor dedicación a los cultivos permanentes, es la correspondiente a la uchuva. A nivel general, lo reportado a las estadísticas departamentales en cultivos permanentes en el año 2008 suma 290 hectáreas. En cuanto a los cultivos transitorios, el área sembrada fue de 620 Ha y la producción obtenida fue de 7562 toneladas; el cultivo con mayor área sembrada fue la habichuela, con la ventaja de ser la variedad choriza de frecuencia semestral. Los cultivos anuales fueron 2, cada uno con 100 Ha sembradas.

#### 7.4.11.2. Ganadería

La actividad ganadera en el municipio durante el año 2008 dio como resultado 8.100 cabezas de ganado bovino. Las especificaciones con relación a edad y sexo de esta producción se muestran en la tabla 90.

**Tabla 90. Producción Bovina Fómeque 2008**

MACHOS	HEMBRAS	< DE 12 MESES MACH+HEM	DE12 A24 MESES MACH+HEM	DE 24 A 36 MESES MACH+HEM	> DE 36 MESES MACH+HEM	TOTAL MACHO-HEMBRA
5000	3100	700	1900	2500	3000	8100

Fuente: Secretaría de Planeación de Cundinamarca, Estadísticas Agropecuario 2008

El ganado bovino se utilizó para lechería, carne y doble propósito, siendo la mayor dedicación el doble propósito con el 90%. Se identificaron 1.000 unidades productoras, 3 dedicadas a la lechería, 10 a carne, y 987 a doble propósito. La información sobre la dedicación del ganado se muestra en la tabla 91.

**Tabla 91. Dedicación de Ganadería**

LECHERÍA			CARNE			DOBLE PROPÓSITO			TOTAL
No. de Reses	(%)	Raza Predominante	No. de Reses	(%)	Raza Predominante	No. de Reses	(%)	Raza Predominant	
405	5	Holstein	405	5	Cebú Criollo	7290	90	Normando	<b>8100</b>

Fuente: Secretaría de Planeación de Cundinamarca, Estadísticas Agropecuario 2008

En el municipio se reportaron para el año 2008 14.000 hectáreas dedicadas al pastoreo, lo cual permite señalar que existe una mayor orientación de las actividades productivas rurales hacia la ganadería. Los detalles de las áreas de pastoreo se describen en la tabla 92.



**Tabla 92. Áreas de Pastoreo de Ganado**

TIPO	AREA (Ha)	VARIEDAD PREDOMINANTE	TOTAL
CORTE	1300	Imperial elefante arlfalfa	14000
NATURAL	10800	Kikuyo rastrojo	
MEJORADA	1900	Bracharia kikuyo carretón	

Fuente: Secretaría de Planeación de Cundinamarca, Estadísticas Agropecuario 2008

La producción de leche diaria en el municipio, para el año 2008 fue de 13.690 litros, el número de reses, discriminadas en especializada, tradicional y doble propósito, con su respectiva producción diaria se detalla en la tabla 93.

**Tabla 93. Producción de Leche Litro/día**

ESPECIALIZADA VACAS PARA ORDEÑO	ESPECIALIZADA PRODUCCIÓN POR VACA (l/día)	LECHE TRADICIONAL VACAS PARA ORDEÑO	LECHE TRADICIONAL PRODUCCIÓN POR VACA (l/Día)	DOBLE PROPOSITO VACAS PARA ORDEÑO	DOBLE PROPOSITO PRODUCCIÓN POR VACA (l/Día)
10	22	1470	9	20	12

Fuente: Secretaría de Planeación de Cundinamarca, Estadísticas Agropecuario 2008

#### 7.4.11.3. Porcicultura

La porcicultura es una actividad que contribuye a la economía del municipio, la producción para el año 2008 fue de 18.000 animales, véase la tabla 94.

**Tabla 94. Actividad porcícola Fómeque 2008.**

LECHONES < DE 6 MESES	HEMBA > 6 MESES	MACHOS > 6 MESES	TOTAL PORCINOS
11000	5000	2000	18000

Fuente: Secretaría de Planeación de Cundinamarca, Estadísticas Agropecuario 2008

#### 7.4.11.4. Avicultura

En el año referenciado, se identificaron 112 unidades productoras en el municipio dedicadas a aves ponedoras, que generaron 33.929 posturas. En cuanto a las aves de engorde y traspatio, sumaron un total de 1.230.550, lo que representa una incidencia significativa en la economía del municipio.

#### 7.4.11.5. Otras especies

Otras especies representadas en caballos, asnos y mulas, sumaron 220 animales para el año 2008, en 210 unidades productoras, las especificaciones se muestran en la tabla 95.

**Tabla 95. Otras especies.**

NO. DE CABALLOS	UNIDADES PRODUCTORAS	No. DE ASNOS	UNIDADES PRODUCTORAS	No. DE MULAS	UNIDADES PRODUCTORAS
180	170	20	20	20	20

Fuente: Secretaría de Planeación de Cundinamarca, Estadísticas Agropecuario 2008



Se suman a estas especies 120 conejos ubicados en 10 unidades productoras UP, 25 ovinos en 25 UP, y 60 caprinos en 30 UP.

#### 7.4.11.6. Piscicultura

La piscicultura se desarrolló para el año 2008 en 40 unidades productoras, el número de animales sembrados y cosechados, así como el número de estanques y el área del espejo de agua se especifican en la tabla 96.

**Tabla 96. Piscicultura.**

ESPECIE	UNIDADES PRODUCTORES	No. DE ESTANQUES	ÁREA PROM. ESTANQUE (m <sup>2</sup> )	ÁREA ESPEJO (m <sup>2</sup> )	ANIMALES SEMBRADOS	ANIMALES COSECHADOS	PRODUCCION ESTIMADA (Kg)
Tilapia roja	39	36	200	200	72000	65000	21600
Trucha arcoiris	1	5	12	12	65000	62000	18600
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>212</b>	<b>212</b>	<b>137000</b>	<b>127000</b>	<b>40200</b>

Fuente: Secretaría de Planeación de Cundinamarca, Estadísticas Agropecuario 2008

#### 7.4.12. Estructura predial

En la cuenca de Quebrada Negra se encuentran 3126 predios, los cuales en su mayoría tienen una extensión inferior a 5 ha este grupo representa el 87.30% del total de los predios y suman 3674.82 ha. Una mayor extensión a esta señalada, corresponde a los predios mayores a 50 ha, que son únicamente 15 predios y suman 3881.34 ha. Esto permite señalar que la propiedad de la tierra se encuentra concentrada en pocos propietarios, y que la mayoría de propietarios no cuentan con predios lo suficientemente grandes para el desarrollo de actividades productivas orientadas a la comercialización. Los predios por rango de tamaño y cantidad correspondiente a cada rango, se muestran en la tabla 97. Igualmente la proporción y tamaño se grafica.

**Tabla 97. Distribución por tamaño predial en la totalidad de la cuenca.**

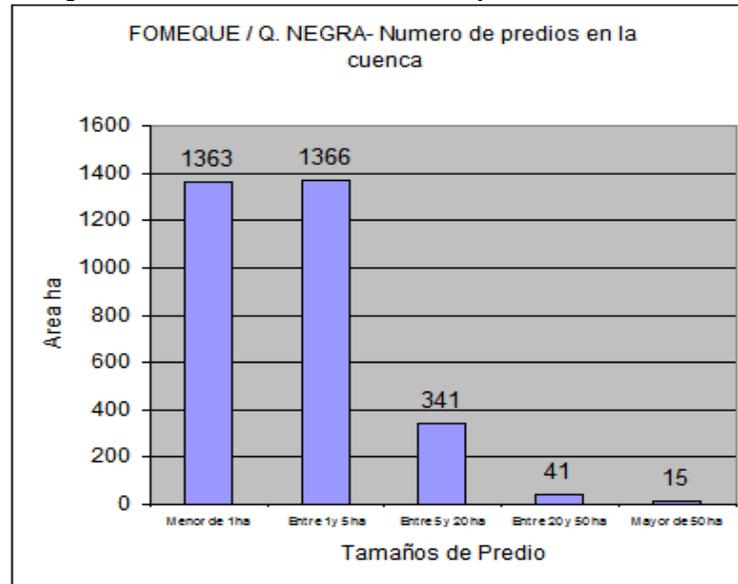
MUNICIPIO / CUENCA	TAMAÑO PREDIAL	No. PREDIOS	AREA PREDIOS ha *	% NUM	% AREA
FOMEQUE/ Q. NEGRA	Menor de 1 ha	1363	714.08	43.6	0.06
	Entre 1 y 5 ha	1366	2960.74	43.7	25.35
	Entre 5 y 20 ha	341	2985.63	10.9	25.56
	Entre 20 y 50 ha	41	1138.38	1.3	9.75
	Mayor de 50 ha	15	3881.34	0.5	33.23
<b>Totales</b>		<b>3126</b>	<b>11680.17</b>	<b>100.0</b>	<b>100.00</b>

\* Nota: El área indicada incluye la sumatoria de la superficie total de todos los predios que caen en la cuenca por lo que la extensión total es siempre superior al área de la cuenca.

Fuente: Planos Prediales Digitales, Corpoguavio, 2005. Elaboración Planeación Ecológica Ltda. 2009.

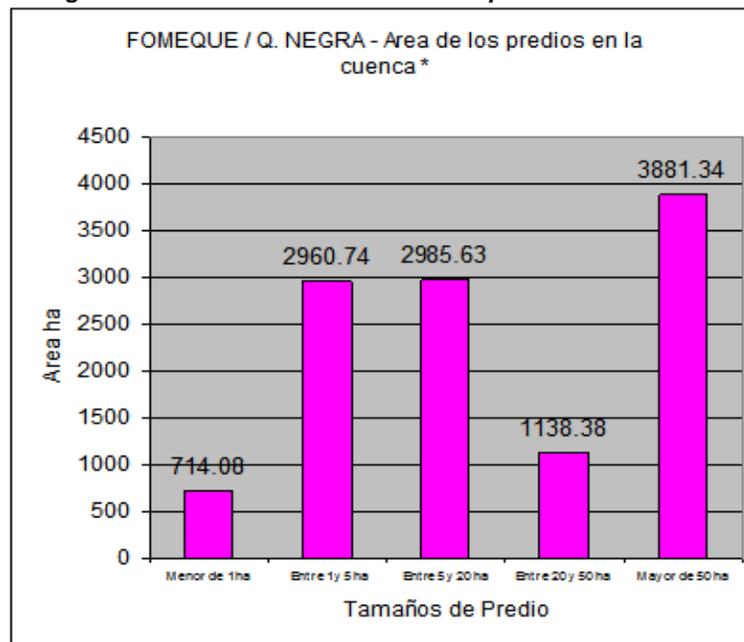


**Figura 44. Distribución del número de predios en la cuenca.**



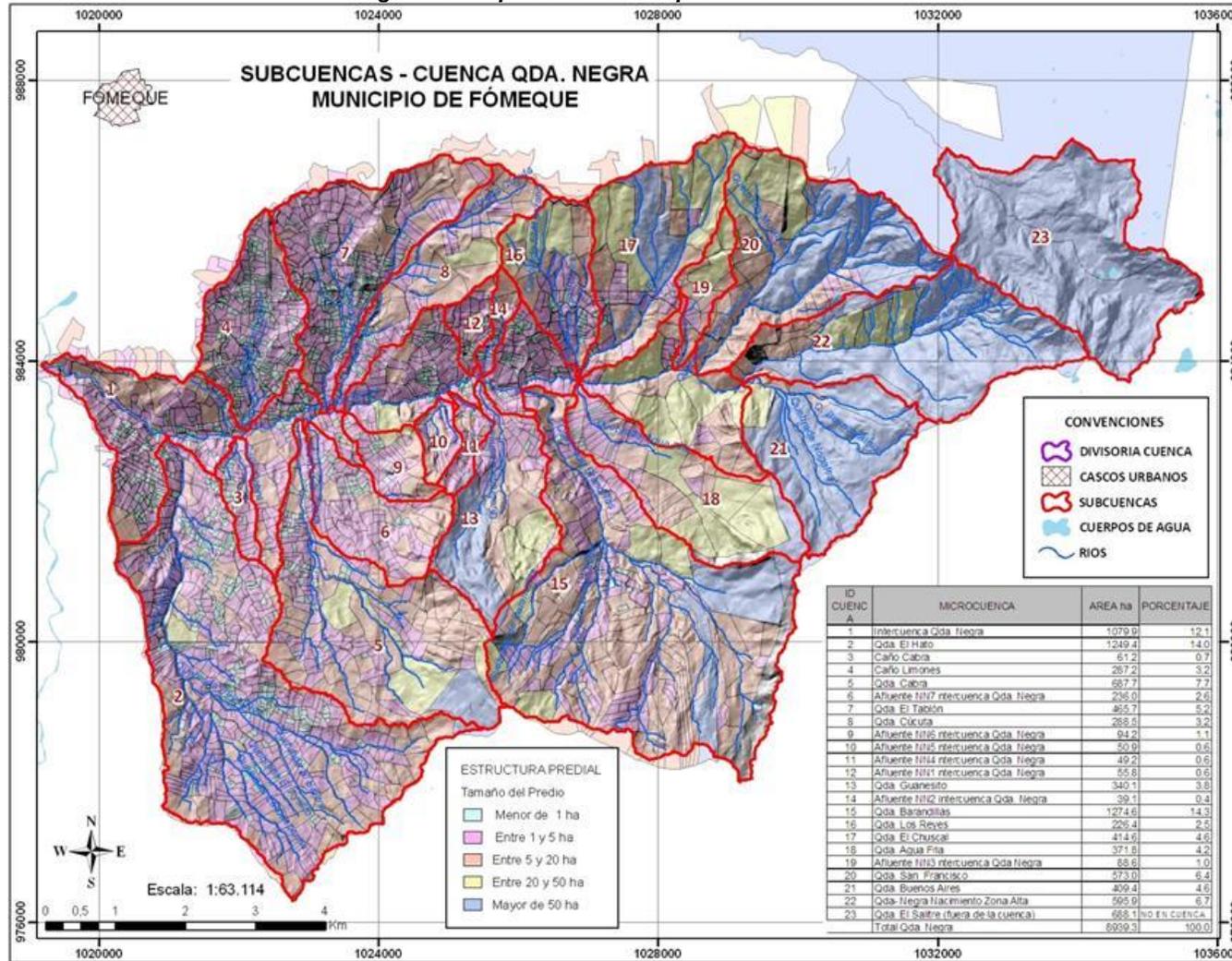
Fuente: Planos Prediales Digitales, Corpoguavio, 2005. Elaboración Planeación Ecológica Ltda. 2009.

**Figura 45. Distribución del área de los predios en la cuenca.**



Fuente: Planos Prediales Digitales, Corpoguavio, 2005. Elaboración Planeación Ecológica Ltda. 2009.

Figura 46. Mapa de estructura predial en la cuenca.



Fuente: Planos Prediales Digitales, Corpoguavio, 2005. Elaboración Planeación Ecológica Ltda. 2009.



## **7.5. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO COMUNITARIO**

### **7.5.1. Objetivo**

El taller de diagnóstico tiene como objetivo construir de manera participativa y concertada con los habitantes de la cuenca, la caracterización de la misma, desde sus diversos aspectos, a partir del conocimiento que ellos tienen del territorio y sus recursos naturales.

### **7.5.2. Metodología**

Para desarrollar el taller se recurrió a varios métodos orientados al análisis y la reflexión inducida en torno a la cuenca, su importancia, sus problemas, conflictos y potencialidades, por parte de sus habitantes, a quienes se les valoró su saber y experiencia sobre la zona de estudio y sus particularidades.

Se retomaron los avances logrados en el taller de aprestamiento, se escucharon las opiniones y conceptos, y se desarrollaron ejercicios participativos para identificar de manera precisa los problemas de la cuenca, estableciendo sus causas, consecuencias, soluciones e indicadores. Para ello se utilizó la metodología de árbol de problemas y cuadro de interrelación. A partir del conocimiento de los asistentes, se identificaron las captaciones de la cuenca, y se hizo una aproximación a los usos del suelo que debía tener la cuenca

Se realizaron ejercicios de cartografía social para identificar la ubicación de la población en la cuenca, las actividades productivas, los problemas, los puntos críticos de la cuenca. Igualmente se desarrolló un ejercicio de zonificación para la cuenca, dándoles a los participantes la oportunidad de proponer los usos del suelo ideales para la cuenca.

### **7.5.3. Taller de diagnóstico**

#### **7.5.3.1. Convocatoria**

La convocatoria se realizó a través de dos mecanismos, la convocatoria directa por vía telefónica y la convocatoria amplia a través de la emisora local, en la cual se hizo la transmisión del mensaje de invitación al taller con los datos de fecha, hora y lugar. El mensaje se radió con una frecuencia de 8 veces al día, durante una semana. El taller se convocó para el día 8 de agosto de 2009 a las 10:00 a.m. en las instalaciones del salón parroquial.



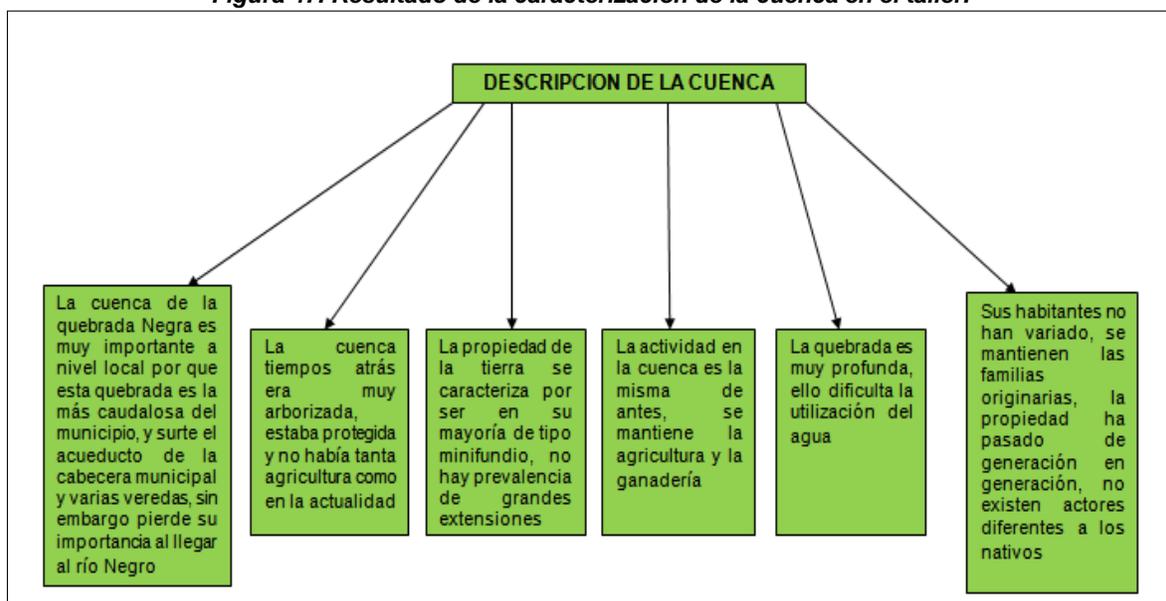
### 7.5.3.2. Contenido del taller

- Caracterización global de la cuenca e Importancia de esta a nivel local y regional
- Problemática de la cuenca –Árbol de problemas y matriz de interrelación
- Ejercicio de cartografía, espacialización de problemas en la cuenca
- Captaciones en la Quebrada Negra
- Análisis de conflictos
- Identificación y caracterización de veredas
- Usos del suelo sugeridos

### 7.5.3.3. Desarrollo del taller

La primera parte del taller se dedicó al ejercicio de caracterizar de manera global la cuenca y establecer su importancia a nivel local y regional; el resultado se muestra en la figura 47 (también ver fotos 50 a 54).

Figura 47. Resultado de la caracterización de la cuenca en el taller.



Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009. Taller de diagnóstico.

### 7.5.3.3.1. Problemática en la cuenca

Para este se ubicó el cuadro de interrelación y el árbol de problemas en pared, y se inició el ejercicio primero identificando los problemas, para luego establecer sus causas, consecuencias y soluciones. Véase los resultados en la tabla 98.

Con esta información se construyó el árbol de problemas, causas y soluciones, que sintetiza la problemática de la cuenca; véase la foto 50 con el resultado de este ejercicio.

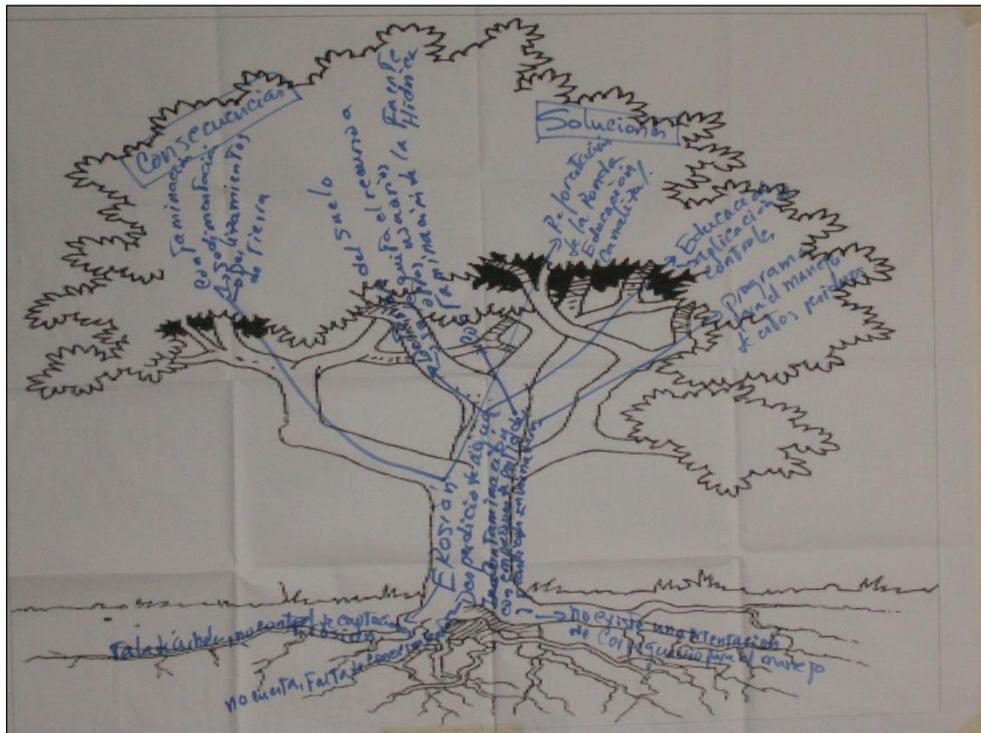


Foto 50. Árbol de Problemas

Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.

Paralelo a este ejercicio, se trabajó con la cartografía de la cuenca, ubicándose en ella los dibujos convencionales de cada problema y/o causas de problemas, para identificar los sitios afectados. En este mismo mapa y como resultado de la caracterización de veredas, se ubicaron las actividades productivas a gran escala, como es el caso de los invernaderos para la producción de tomate. Véase la foto 51.



Tabla 98. Problemática identificada en la cuenca de la quebrada Negra

PROBLEMA	CAUSA	CONSECUENCIA	SOLUCIÓN	INDICADORES	SUPUESTOS
<p>Erosión en tres sectores de la cuenca, en cinco áreas específicas. Área 1. Que es el punto crítico en la cuenca, ubicado en la Quebrada Negra, en la vereda Paval arriba de la bocatoma del acueducto de la cabecera municipal.</p> <p>Área 2. Con problemas de erosión se ubica en la quebrada San Francisco, en la vereda Paval.</p> <p>Área 3. Con problemas de erosión se ubica en la misma vereda, cerca a la quebrada El Chuscal.</p> <p>Área 4. Con problemas de erosión está localizada en el sector de Buena Vista, quebrada de Barandilla, en límites de las veredas de Guane y Cuéqueta.</p> <p>Área 5. Con problemas de erosión, se ubica en la vereda Guane, cerca de la quebrada del ortigal.</p>	<p>Tala de árboles</p> <p>La no existencia de controles sobre la captación del agua a través de mangueras, que dejan correr el agua luego de llenar los depósitos, arrastrando la tierra</p>	<p>Contaminación y sedimentación de la quebrada.</p> <p>Deslizamientos de tierra que constituyen riesgos</p>	<p>Reforestar para proteger especialmente la ronda de la quebrada.</p> <p>Educación de los habitantes de la cuenca para un adecuado manejo del recurso hídrico.</p> <p>Darle mantenimiento al cauce de la quebrada, a través de obras civiles.</p>	<p>Afectación del entorno y de las actividades productivas de los habitantes de la cuenca</p>	<p>De no tomarse las medidas de control necesarias, el deterioro de la cuenca en unos años será irreversible</p>
<p>Inadecuado manejo del recurso hídrico, que conlleva a desperdicio del mismo</p>	<p>Al no existir el cobro del agua, no se cuida</p> <p>Falta de conocimiento de los habitantes de la cuenca sobre las consecuencias del desperdicio del agua</p>	<p>Deterioro del suelo</p> <p>Carencia del recurso hídrico para los habitantes de la cuenca en la parte baja</p>	<p>Corpoguvio debe ejercer controles sobre el uso del agua</p> <p>Los controles deben estar acompañados de un proceso educativo</p>	<p>Desperdicio del agua por falta de controles</p>	<p>Si no se ejercen los controles necesarios por parte de Corpoguvio, el recurso hídrico cada día escaseará más y los habitantes de la cuenca sufrirán las consecuencias.</p>
<p>Contaminación por inadecuada disposición de empaques de pesticidas y plásticos de los invernaderos</p>	<p>No existe una orientación por parte de la autoridad ambiental, para el adecuado manejo de estos elementos</p>	<p>Contaminación de la quebrada y de la cuenca</p>	<p>Diseñar e implementar programas para el manejo adecuado de estos elementos, por parte de Corpoguvio</p>	<p>Presión sobre la cuenca por la contaminación con los residuos plásticos</p>	<p>El impacto de los invernaderos es por el inadecuado manejo de los residuos plásticos, si se</p>





**Formulación de los planes de manejo de las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Guasca (Quebrada Uval), Junín (Quebrada Chinagocha), Ubalá A (Quebrada Grande) y Fómeque (Quebrada Negra) desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.**

PROBLEMA	CAUSA	CONSECUENCIA	SOLUCIÓN	INDICADORES	SUPUESTOS
					logra controlar este impacto, se puede seguir con la actividad productiva sin impacto a la cuenca
Escases de agua en la cuenca en tiempo de verano	El caudal de la quebrada disminuye mucho en época de verano. La medición del caudal de la quebrada se realiza en invierno, entonces los datos no son reales y por lo tanto no se toman las medidas necesarias para controlar el consumo de algunos usuarios.	Los habitantes de la parte baja de la cuenca se quedan sin agua en época de verano	Mediciones adecuadas del caudal de la quebrada, con muestreos en diversas épocas del año.	Habitantes de la parte baja de la cuenca sin acceso al recurso hídrico de la cuenca	Si la cuenca no se reglamenta con base a datos reales de su caudal, no existirán las mismas posibilidades para todos los habitantes de la cuenca, de acceder equitativamente al agua.

Fuente: Planeación Ecológica Ltda., 2009.





**Foto 51. Espacialización de problemas en la cuenca.**  
Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.

#### 7.5.3.3.2. Análisis de conflictos

Se retomó la identificación de conflictos realizada en el taller de aprestamiento, en el cual se identificó como fuente del conflicto, el inequitativo uso del agua entre los habitantes de la cuenca, señalándose que los habitantes de la vereda San Lorenzo que es una de las más pobladas, con alrededor de 100 viviendas, no cuenta con servicio de acueducto sino para 20 viviendas.

Se exploró con los participantes la solución a este conflicto, identificándose por parte de los asistentes, que la solución está en manos de Corpoguavio, no solo para que garantice con la reglamentación de la cuenca el uso equitativo del recurso para todos sus habitantes, sino para que intervenga ante la administración municipal para que ésta solucione los problemas de falta o ineficiencia de acueductos en algunas veredas.

#### 7.5.3.3.3. Caracterización de veredas

Con base en la cartografía de la cuenca, se realizó la revisión de las veredas que forman parte de ella, y se hizo una caracterización de cada una, que incluyó el número de viviendas, familias, actividades productivas y servicio de acueducto. La información recopilada por medio de esta actividad, se incluyó en la caracterización del componente socioeconómico y cultural.

#### 7.5.3.3.4. Usos del suelo sugeridos

Finalmente se hizo la revisión del mapa de la cuenca, para hacer una aproximación a lo que debían ser los usos del suelo propuestos para la cuenca. En este análisis, se concluyó que los usos del suelo actuales no generaban mayor impacto en la cuenca, teniéndose en cuenta que la actividad productiva excepto la de los invernaderos, no es muy representativa, observándose que los invernaderos no consumen grandes cantidades de agua, sino que por el contrario recolectan aguas lluvias con los plásticos.

En consecuencia, propusieron los asistentes, que de manera precisa debe quedar delimitada el área que corresponde a las veredas el Paval y Cuéqueta, que muestra gran arborización, y debe ser protegida para que se mantenga y en lo posible se mejore; especialmente si se tiene en cuenta que en este sector se encuentra la bocatoma del acueducto municipal.



Foto 52. Asistentes al Taller de Diagnóstico Fómeque, Agosto 8 de 2009.  
Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.



**Foto 53. Ejercicio de cartografía social con los asistentes al taller de diagnóstico Fómeque.**  
Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.



**Foto 54. Espacialización de los problemas en la cuenca de la Quebrada Negra.**  
Fuente: Planeación Ecológica Ltda. 2009.



## **TABLA DE CONTENIDO**

<b>1. INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
2.1. GENERAL	3
2.2. ESPECIFICOS	3
<b>3. ENTORNO REGIONAL</b>	<b>4</b>
<b>3. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE DE ESTUDIO</b>	<b>7</b>
3.1. LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE FÓMEQUE	7
3.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA	7
<b>4. MARCO METODOLÓGICO GENERAL</b>	<b>9</b>
4.1. FASE DE APRESTAMIENTO	9
4.2. FASE DE DIAGNOSTICO	11
4.2.1. RECOPIACIÓN, ORGANIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE INFORMACIÓN	11
4.2.2. MANEJO DE CARTOGRAFÍA	11
4.2.3. LABORES DE CAMPO	12
4.3. FASE PROSPECTIVA	12
4.4. FASE DE FORMULACION	12
4.4.1. PROPUESTA DE PLAN	12
<b>5. MARCO NORMATIVO</b>	<b>13</b>
<b>6. APRESTAMIENTO</b>	<b>16</b>
6.1. METODOLOGÍA PARA LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA CUENCA ABASTECEDORA DE LA CABECERA MUNICIPAL DE FÓMEQUE (QUEBRADA NEGRA)	16
6.2. OBJETIVO	16
6.3. ACTIVIDADES PREPARATORIAS	16
6.4. TALLER APRESTAMIENTO	17
6.4.1. CONVOCATORIA	17
6.4.2. CONTENIDO DEL TALLER	17
6.4.3. DESARROLLO DEL TALLER	17
6.4.3.1. Presentación del proyecto	17





6.4.3.2. Identificación de los participantes	19
6.4.3.3. Cartografía Social	19
6.4.3.4. Conflictos en la cuenca	20
6.4.3.5. Instituciones con presencia en la Cuenca	20

---

## **7. DIAGNOSTICO FISICBIOTICO Y SOCIOECONÓMICO** **23**

---

<b>7.1. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE FÍSICO</b>	<b>23</b>
7.1.1. GEOLOGÍA	23
7.1.1.1. Estratigrafía	23
7.1.1.1.1. Era Paleozoica	23
7.1.1.1.2. Era Mesozoica	23
7.1.1.2. Geología estructural	25
7.1.1.2.1. Fallas	25
7.1.1.2.2. Sinclinales	26
7.1.1.3. Sismicidad	26
7.1.1.3.1. Sismicidad histórica local	26
7.1.1.3.2. Sismicidad instrumental	29
7.1.1.4. Geología económica	30
7.1.1.4.1. Hidrocarburos	30
7.1.1.4.2. Minería	31
7.1.2. GEOMORFOLOGÍA	31
7.1.2.1. Ambientes morfogenéticos	31
7.1.2.1.1. Ambiente estructural	31
7.1.2.1.2. Ambiente estructural denudativo	32
7.1.2.1.3. Ambiente depositacional	32
7.1.3. TOPOGRAFÍA Y PENDIENTES	32
7.1.4. CLIMATOLOGÍA	40
7.1.4.1. Precipitación	40
7.1.4.1.1. Distribución temporal	40
7.1.4.1.2. Distribución espacial	44
7.1.4.2. Zonificación Climática	45
7.1.5. HIDROGRAFÍA	46
7.1.5.1. Descripción de la Red Hidrográfica	46
7.1.5.2. Morfometría	49
7.1.5.2.1. Descripción de parámetros morfométricos	49
7.1.5.2.2. Análisis morfométrico	52
7.1.5.3. Clasificación del orden de las corrientes	57
7.1.6. FIOGRAFÍA Y SUELOS	59
7.1.6.1. Descripción fisiográfica	59
7.1.6.1.1. Clima Muy frío, muy húmedo	59
7.1.6.1.2. Clima Frío Húmedo	60
7.1.6.1.3. Clima Frío Seco	60
7.1.6.1.4. Clima Medio Seco	61





7.1.6.2. Suelos	61
7.1.6.2.1. Descripción de las unidades de suelo	61
7.1.6.2.2. Uso potencial del suelo	67
<b>7.2. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO</b>	<b>72</b>
7.2.1. VEGETACIÓN	72
7.2.1.1. Metodología	72
7.2.1.2. Cobertura vegetal y uso actual	74
7.2.1.2.1. Bosques	74
7.2.1.2.2. Pastos	76
7.2.1.2.3. Rastrojos y arbustales	77
7.2.1.2.4. Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos permanentes	77
7.2.1.2.5. Vegetación de páramo y subpáramo	78
7.2.1.3. Caracterización florística y estructural de la vegetación	89
7.2.1.3.1. Bosque natural fragmentado	90
7.2.1.3.2. Bosque secundario	106
7.2.2. FAUNA	121
7.2.2.1. Metodología	122
7.2.2.1.1. Obtención de información primaria	122
7.2.2.1.2. Recopilación de información secundaria	122
7.2.2.1.3. Procesamiento de la información	123
7.2.2.2. Caracterización fauna silvestre	123
7.2.2.2.1. Clase Aves	123
7.2.2.2.2. Clase Mammalia	129
7.2.2.2.3. Clase Reptilia	134
7.2.2.2.4. Clase Amphibia	135
7.2.2.2.5. Clase Peces	137
7.2.2.3. Conclusiones	138
<b>7.3. ÁREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL Y CONECTIVIDAD</b>	<b>139</b>
7.3.1. ÁREAS PROTEGIDAS	139
7.3.1.1. Parque Nacional Natural Chingaza	141
7.3.1.2. Reserva Forestal Protectora Ríos Blanco y Negro	142
7.3.1.3. Reserva Forestal Protectora Productora municipio de Fómez	143
7.3.2. ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	144
7.3.2.1. Ecosistemas de humedal	144
7.3.2.1.1. Laguna Churuguaco	144
7.3.2.1.2. Laguna El Capuchón	146
7.3.2.1.3. Complejo lagunar Cuéqueta	147
7.3.2.2. Ecosistemas de páramo y subpáramo	149
7.3.3. CONECTIVIDAD ECOSISTÉMICA	151
7.3.3.1. Generalidades	151
7.3.3.2. Ecorregión estratégica del Guavio	152
7.3.3.3. Paisaje y conectividad	153
<b>7.4. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>	<b>156</b>
7.4.1. METODOLOGÍA	156





7.4.2. DISTRIBUCIÓN VEREDAL	156
7.4.3. CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE FÓMEQUE Y LAS VEREDAS QUE FORMAN PARTE DE LA CUENCA	157
7.4.3.1. Vereda Paval	159
7.4.3.2. Vereda Cuequeta	159
7.4.3.3. Vereda Guane	159
7.4.3.4. Vereda San Lorenzo	159
7.4.3.5. Vereda La Moya	160
7.4.3.6. Vereda La Pastora	160
7.4.3.7. Vereda Susa	160
7.4.3.8. Vereda Cuequetica	160
7.4.3.9. Vereda Potrero Grande	160
7.4.4. HISTORIA	162
7.4.5. POBLACIÓN	162
7.4.6. VIVIENDA	164
7.4.7. SALUD	164
7.4.7.1. Cobertura	164
7.4.7.2. Morbilidad	165
7.4.7.3. Mortalidad	168
7.4.8. EDUCACIÓN	168
7.4.9. SERVICIOS PÚBLICOS	169
7.4.9.1. Acueducto	169
7.4.9.1.1. Infraestructura hidráulica	169
7.4.9.1.2. Caudal	177
7.4.9.1.3. Calidad del recurso hídrico	178
7.4.9.2. Alcantarillado	181
7.4.9.3. Residuos Sólidos	182
7.4.9.4. Energía	182
7.4.9.5. Gas Natural	182
7.4.9.6. Telefonía	182
7.4.10. VÍAS DE COMUNICACIÓN	183
7.4.11.1. Agricultura	184
7.4.11.2. Ganadería	185
7.4.11.3. Porcicultura	186
7.4.11.4. Avicultura	186
7.4.11.5. Otras especies	186
7.4.11.6. Piscicultura	187
7.4.12. ESTRUCTURA PREDIAL	187
<b>7.5. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO COMUNITARIO</b>	<b>190</b>
7.5.1. OBJETIVO	190
7.5.2. METODOLOGÍA	190
7.5.3. TALLER DE DIAGNÓSTICO	190
7.5.3.1. Convocatoria	190
7.5.3.2. Contenido del taller	191
7.5.3.3. Desarrollo del taller	191





7.5.3.3.1. Problemática en la cuenca	192
7.5.3.3.2. Análisis de conflictos	195
7.5.3.3.3. Caracterización de veredas	196
7.5.3.3.4. Usos del suelo sugeridos	196

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación de veredas en la cuenca Quebrada Negra.	7
Tabla 2. Planchas cartográficas.	11
Tabla 3. Síntesis de la normatividad vigente aplicada en el proceso.	14
Tabla 4. Formaciones geológicas de la cuenca de la quebrada Negra.	25
Tabla 5. Sismos históricos más destacados en la región de estudio, período 1993-2008.	27
Tabla 6. Áreas de interés de hidrocarburos localizadas en la cuenca de la quebrada Negra.	30
Tabla 7. Solicitudes mineras existentes en la cuenca de la quebrada Negra.	31
Tabla 8. Pendientes generales de la cuenca de la quebrada Negra.	33
Tabla 9. Pendientes por microcuenca de la cuenca de la quebrada Negra.	33
Tabla 10. Precipitación total mensual en la cuenca de la quebrada Negra.	41
Tabla 11. Precipitación máxima mensual en 24 horas en la cuenca de la quebrada Negra.	42
Tabla 12. Número de días mensuales de precipitación en la cuenca de la quebrada Negra.	43
Tabla 13. Listado de microcuencas de la cuenca de la quebrada Negra.	47
Tabla 14. Clasificación de longitud de drenajes	51
Tabla 15. Resultados de los cálculos de los parámetros morfométricos de la cuenca de la quebrada Negra – 1ª Parte.	53
Tabla 16. Resultados de los cálculos de los parámetros morfométricos de la cuenca de la quebrada Negra – 2ª Parte.	54
Tabla 17. Resultados de los cálculos de los parámetros morfométricos de la cuenca de la quebrada Negra – 3ª Parte.	55
Tabla 18. Longitud de las corrientes clasificadas por el sistema de Horton.	57
Tabla 19. Fisiografía de la cuenca de la quebrada Negra.	60
Tabla 20. Caracterización de suelos de la cuenca quebrada Negra.	63
Tabla 21. Unidades de suelo del área adicional del acueducto del río Negro.	65
Tabla 22. Unidades de suelo por clases agrológicas en la cuenca de la quebrada Negra.	68
Tabla 23. Conceptos básicos del muestreo de vegetación.	74
Tabla 24. Cobertura vegetal y uso del suelo en la cuenca de la quebrada Negra.	79





Tabla 25. Cobertura vegetal y uso actual de la cuenca de la quebrada Negra por microcuencas.	79
Tabla 26. Localización de parcelas de muestreo de vegetación en el área de estudio.	90
Tabla 27. Composición florística de familias vegetales de B.primario intervenido para fustales en el área de estudio.	91
Tabla 28. Frecuencia de especies de Bosque natural fragmentado en el área de estudio.	96
Tabla 29. Abundancia de especies de Bosque natural fragmentado en el área de estudio.	97
Tabla 30. Dominancia de especies en Bosque natural fragmentado en el área de estudio.	98
Tabla 31. Grado de agregación de las especies del Bosque natural fragmentado de la cuenca Quebrada Negra.	99
Tabla 32. Índice de Valor de Importancia del Bosque natural fragmentado en la cuenca de la Q Negra.	100
Tabla 33. Coeficiente de Mezcla (CM) del bosque natural fragmentado del área de estudio.	100
Tabla 34. Distribución de alturas del Bosque natural fragmentado en el área de estudio.	101
Tabla 35. Categorías de los estratos adoptados en la posición sociológica.	103
Tabla 36. Posición Sociológica Relativa (Ps%) por especie.	103
Tabla 37. Distribución diamétrica del Bosque natural fragmentado en el área de estudio.	104
Tabla 38. Regeneración natural del Bosque natural fragmentado en el área de estudio.	106
Tabla 39. Composición florística de familias vegetales de B. Secundario fragmentado para fustales en el área de estudio.	107
Tabla 40. Frecuencia de especies de Bosque secundario en el área de estudio.	111
Tabla 41. Abundancia de especies de Bosque secundario en el área de estudio.	113
Tabla 42. Dominancia de especies en Bosque secundario en el área de estudio.	114
Tabla 43. Grado de agregación de las especies del Bosque secundario de la cuenca Quebrada Negra.	115
Tabla 44. Índice de Valor de Importancia del Bosque secundario en la cuenca de la Q Negra.	115
Tabla 45. Coeficiente de Mezcla (CM) de los bosques secundario fragmentado del área de estudio.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 46. Distribución de alturas del Bosque secundario en el área de estudio.	118
Tabla 47. Distribución diamétrica del Bosque secundario en el área de estudio.	119
Tabla 48. Regeneración natural del Bosque secundario en el área de estudio.	120
Tabla 49. Especies por orden y familia de la Clase Aves establecidas en la Cuenca de la Quebrada Negra.	124
Tabla 50. Hábitats, nicho y hábito a nivel de especie de la clase Aves.	127
Tabla 51. Especies por orden y familia de la Clase Mammalia establecidas en la Cuenca de la Quebrada Negra	130
Tabla 52. Hábitats, nicho y hábito a nivel de especie de la clase Mammalia	131
Tabla 53. Estructura de las especies de la comunidad de reptiles a nivel de orden	134
Tabla 54. Hábitats, nicho y hábito a nivel de las especies de la clase Reptilia	134
Tabla 55. Estructura de las especies de la comunidad de anfibios a nivel de orden	135
Tabla 56. Hábitats, nicho, hábito y hábito reproductivo de las especies de la clase Amphibia	136
Tabla 57. Especie de la Clase Amphibia listadas en categoría de amenaza para su conservación	137
Tabla 58. Estructura de las especies de la comunidad de peces a nivel de orden y familia	137





Tabla 59. Áreas protegidas en la cuenca de la quebrada Negra.	139
Tabla 60. Relación áreas protegidas – área aportante al acueducto municipal.	139
Tabla 61. Relación áreas protegida – área aportante al acueducto municipal.	140
Tabla 62. Localización de la laguna Churuguaco.	145
Tabla 63. Características fisicoquímicas de la laguna Churuguaco.	145
Tabla 64. Localización de la laguna El Capuchón.	146
Tabla 65. Características del agua de la laguna El Capuchón.	147
Tabla 66. Distribución de las veredas en la Cuenca	156
Tabla 67. División política de municipio de Fómeque	157
Tabla 68. Población por Rango de Edad 2005 proyección 2009	163
Tabla 69. Población de Fómeque de 1973 a 2005 y proyección a 2009 según censos DANE	163
Tabla 70. Vivienda en el área de estudio.	164
Tabla 71. Hospital San Vicente de Paul de Fómeque, servicios y cobertura	164
Tabla 72. Diez primeras causas de morbilidad de consulta externa municipio fomeque año 2008 en menores de un año	165
Tabla 73. Primeras diez causas morbilidad en población infantil en el municipio de fómeque en consulta externa año 2008, en edad de 1 a 4 años.	166
Tabla 74. Diez primeras causas de morbilidad en población de 5 a 14 años en consulta externa en el municipio de fómeque año 2008.	166
Tabla 75. Diez primeras causas de morbilidad en población de 15 a 44 años en consulta externa en el municipio de fómeque año 2008.	166
Tabla 76. Diez primeras causas de morbilidad en población de 45 a 59 años en consulta externa en el municipio de fómeque año 2008.	167
Tabla 77. Diez primeras causas de morbilidad en población de 60 a 65 años en consulta externa en el municipio de fómeque año 2008	167
Tabla 78. Diez primeras causas de mortalidad municipio de fómeque año 2008	168
Tabla 79. Características del acueducto municipal de Fómeque	170
Tabla 80. Características de los acueductos veredales identificados en la cuenca.	172
Tabla 81. Localización de la bocatoma de captación del acueducto municipal.	174
Tabla 82. Características generales de la planta de tratamiento de agua potable del acueducto municipal.	177
Tabla 83. Medición de caudales de la quebrada Negra.	177
Tabla 84. Parámetros fisicoquímicos evaluados.	178
Tabla 85. Resultados de los análisis de laboratorio del muestreo de calidad de agua de la quebrada Negra monitoreo 2006.	179
Tabla 86. Resultados fisicoquímicos y microbiológicos de la muestra de calidad de agua de la quebrada Negra monitoreo 2008.	181
Tabla 87. Cultivos permanentes Fómeque 2008.	184
Tabla 88. Cultivos transitorios Fómeque 2008.	184
Tabla 89. Cultivos anuales Fómeque 2008.	184
Tabla 90. Producción Bovina Fómeque 2008	185
Tabla 91. Dedicación de Ganadería	185
Tabla 92. Áreas de Pastoreo de Ganado	186
Tabla 93. Producción de Leche Litro/día	186





Tabla 94. Actividad porcícola Fómeque 2008.	186
Tabla 95. Otras especies.	186
Tabla 96. Piscicultura.	187
Tabla 97. Distribución por tamaño predial en la totalidad de la cuenca.	187
Tabla 98. Problemática identificada en la cuenca de la quebrada Negra	193

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización de la cuenca de la quebrada Negra.	8
Figura 2. Descripción del proceso de formulación del plan de manejo.	10
Figura 3. Marco de referencia normativo al plan de manejo de la cuenca.	13
Figura 4. Presentación de Apoyo Taller de Aprestamiento	18
Figura 5. Mapa de áreas de interés y producción de hidrocarburos en la cuenca de la quebrada Negra.	30
Figura 6. Mapa de pendientes de la cuenca de la quebrada Negra.	39
Figura 7. Precipitación total mensual en la cuenca de la quebrada Negra.	41
Figura 8. Precipitación máxima mensual en la cuenca de la quebrada Negra.	42





Figura 9. Número de días mensuales de precipitación en la cuenca de la quebrada Negra.	43
Figura 10. Mapa de isoyetas de la cuenca de la quebrada Negra.	44
Figura 11. Zonificación – clasificación climática de la cuenca de la quebrada Negra.	45
Figura 12. Mapa de microcuencas de la cuenca de la quebrada Negra.	48
Figura 13. Relación entre la longitud de drenajes y el orden según Horton.	59
Figura 14. Mapa de unidades de suelo de la cuenca de la quebrada Negra	62
Figura 15. Mapa de clases agrológicas en la cuenca de la quebrada Negra.	71
Figura 16. Mapa de cobertura vegetal y uso actual de la cuenca de la quebrada Negra.	88
Figura 17. Leyenda del mapa de cobertura vegetal y uso actual de la cuenca de la quebrada Negra.	89
Figura 18. Frecuencia relativa de Bosque natural fragmentado en el área de estudio.	96
Figura 19. Abundancia relativa de Bosque natural fragmentado en el área de estudio.	97
Figura 20. Dominancia relativa del Bosque natural fragmentado en el área de estudio.	98
Figura 21. Grado de agregación de las especies del Bosque natural fragmentado en el área de estudio	99
Figura 22. Índice de Valor de Importancia del Bosque natural fragmentado en la cuenca de la Q.Negra.	101
Figura 23. Distribución de alturas Bosque natural fragmentado en el área de estudio	102
Figura 24. Posición Sociológica del Bosque natural fragmentado en el área de estudio	104
Figura 25. Distribución diamétrica Bosque natural fragmentado en el área de estudio	105
Figura 26. Frecuencia relativa de Bosque secundario en el área de estudio.	112
Figura 27. Abundancia relativa de Bosque secundario en el área de estudio.	113
Figura 28. Dominancia relativa del Bosque secundario en el área de estudio.	114
Figura 29. Grado de agregación de las especies del Bosque secundario en el área de estudio	116
Figura 30. Índice de Valor de Importancia del Bosque secundario en la cuenca de la quebrada Negra	117
Figura 31. Distribución de alturas Bosque secundario en el área de estudio	118
Figura 32. Distribución diamétrica Bosque secundario en el área de estudio	119
Figura 33. Estructura de las especies de la Comunidad de Aves a nivel de Orden	124
Figura 34. Utilización del los hábitats y nichos de la comunidad de Aves en la zona en estudio.	127
Figura 35. Estructura de la cantidad de especies de la comunidad de mamíferos a nivel de orden	130
Figura 36. Utilización de hábitat y nicho de la comunidad de mamíferos	131
Figura 37. Cantidad de especies por hábito de la clase Mammalia	132
Figura 38. Utilización de hábitat y nicho de los reptiles	134
Figura 39. Utilización de hábitat de las especies de la Clase Amphibia	136
Figura 40. Ecosistemas estrategicos y áreas protegidas.	148
Figura 41. Conectividad ecosistémica en la zona de influencia de la cuenca de la quebrada Negra.	155
Figura 42. Mapa de veredas incluidas en la cuenca de la quebrada Negra.	158
Figura 43. Porcentaje de caudal retenido y liberado en la bocatoma de la quebrada Negra.	178
Figura 44. Distribución del número de predios en la cuenca.	188
Figura 45. Distribución del área de los predios en la cuenca.	188





Figura 46. Mapa de estructura predial en la cuenca.	189
Figura 47. Resultado de la caracterización de la cuenca en el taller.	191





## INDICE DE FOTOS

Foto 1. Embalse del Guavio.	5
Foto 2. Panorámica de las zonas con pasto y cultivos en Fómez.	6
Foto 3. Paisaje con área urbana en la región. Municipio de Fómez.	6
Foto 4. Ubicación de los actores en la cuenca y del punto crítico.	20
Foto 5. Taller aprestamiento Fómez, julio 18 de 2009	21
Foto 6. Los asistentes en dos grupos hacen reconocimiento de cartografía.	21
Foto 7. Identificación de puntos críticos en la cuenca Quebrada Negra	22
Foto 8. Grupo de asistentes al taller en Fómez	22
Foto 9. Bosque natural fragmentado Quebrada Negra.	75
Foto 10. Bosque secundario Vereda La Pastora.	76
Foto 11. Pastos naturales asociados a áreas boscosas Vereda Laderas.	76
Foto 12. Rastrojos Altos y Bajos en el área de la Quebrada Negra.	77
Foto 13. Cultivo de pepino y tomate larga vida. Vereda Laderas.	78
Foto 14. Presencia de vegetación de subpáramo en zonas de ladera de la parte alta.	78
Foto 15. Establecimiento de la unidad muestral en zona seleccionada de la cuenca.	90
Foto 16. Gaque ( <i>Clusia</i> sp): estructura del follaje.	91
Foto 17. Área del bosque seleccionada para realizar inventario.	92
Foto 18. Estructura vertical del Bosque natural fragmentado.	92
Foto 19. Especímenes de la especie Laurel ( <i>Nectandra</i> sp.).	93
Foto 20. Estructura vegetal del bosque sobre la ronda de la Q. Negra.	93
Foto 21. Fuste de la especie Sorquí ( <i>Symplocos aistoniana</i> ).	94
Foto 22. Asociación de especies en el área de estudio. Parte alta de la Q.Negra.	94
Foto 23. Presencia de brinzales en el desarrollo de la regeneración natural del bosque.	95
Foto 24. Estructura horizontal del Bosque natural fragmentado.	102
Foto 25. Vista general del B.Secundario Fragmentado.	107
Foto 26. Área del bosque seleccionada para realizar inventario.	108
Foto 27. Estructura vertical del Bosque secundario	108
Foto 28. Especímenes de la especie Lanzo ( <i>Vismia</i> sp)	109
Foto 29. Estructura de los fustales de las especies de este bosque.	109
Foto 30. Especímenes de Pegamosco ( <i>Befaria resinosa</i> )	110
Foto 31. Asociación de especies de Tuno en el área de estudio. Parte media de la Q.Negra.	110
Foto 32. Desarrollo estructural de los fragmentos de bosque secundario.	111
Foto 33. Estructura horizontal del Bosque secundario.	117
Foto 34. El Venado ( <i>Odocoileus virginianus</i> ) afronta un riesgo extremadamente alto de extinción o deterioro poblacional en el futuro inmediato, por lo tanto se encuentra en la categoría en peligro crítico (CR).	133
Foto 35. La danta de páramo ( <i>Tapirus pinchaque</i> ) enfrenta un alto riesgo de extinción en el futuro cercano, razón por la cual se encuentra en la categoría en peligro (EN).	133





Foto 36. El oso de anteojos ( <i>Tremarctos ornatus</i> ) enfrenta un moderado riesgo de extinción a mediano plazo, por lo cual se encuentra en la categoría vulnerable (VU).	133
Foto 37. <i>Atelopus subornatus</i> , rana listada en la categoría en peligro de extinción (EN).	137
Foto 38. <i>Atelopus muisca</i> , sapo listado en la categoría en peligro crítico (CR). Además es una especie con distribución endémica.	137
Foto 39. Guapucha ( <i>Grundulus bogotensis</i> ). Especie endémica que se encuentra en la categoría casi amenazado (NT), es decir que en un futuro cercano puede enfrentar un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo.	138
Foto 40. Laguna Churuguaco.	145
Foto 41. Laguna El Capuchón.	146
Foto 42. Laguna Cuéqueta.	147
Foto 43. Paisaje de ecosistema de páramo en el PNN Chingaza.	150
Foto 44. Identificación de zonas con fragmentación de bosque natural en zonas de alta pendiente disminuyendo la conectividad ecosistémica en la cuenca.	154
Foto 45. Rejilla de la bocatoma del acueducto municipal de la quebrada Negra.	174
Foto 46. Infraestructura de la bocatoma del acueducto municipal: Desarenadores.	175
Foto 47. Tubería de aducción del acueducto municipal.	175
Foto 48. Recurso hídrico de la quebrada Negra.	176
Foto 49. Planta de tratamiento de agua potable de Fómeque	177
Foto 50. Árbol de Problemas	192
Foto 51. Espacialización de problemas en la cuenca.	195
Foto 52. Asistentes al Taller de Diagnóstico Fómeque, Agosto 8 de 2009.	196
Foto 53. Ejercicio de cartografía social con los asistentes al taller de diagnóstico Fómeque.	197
Foto 54. Espacialización de los problemas en la cuenca de la Quebrada Negra.	197

