

2.3 HIDROGRAFIA

La provincia del Norte cuenta con seis importantes reservas de agua como son los páramos de El Guina, El Roble, La palmera, El Cerro, El Tabor y Sacachova. Su conservación y defensa ante la expansión de la frontera agrícola impacta de manera directa y permanente la sostenibilidad de estos ecosistemas regionales y naturalmente la vida del río Chicamocha. En este sentido se hace necesario continuar en el desarrollo y gestión del proyecto “Manejo y Recuperación integral y sostenible de la cuenca del río Chicamocha”.

El sistema hídrico de Boavita pertenece en su 97 % a la cuenca del río Chicamocha, principal arteria fluvial de las provincias del Norte y Gutiérrez. Igualmente una pequeña parte del área municipal tributa sus aguas a la subcuenca del río Nevado, tributario del Chicamocha.

El sistema hídrico de Boavita es limitado y depende de las microcuencas Ocalaya, Cabuyal, Agua Sucia, Encamisonada y Quebrada Grande, con sus respectivos afluentes de los cuales se abastece la comunidad y el casco urbano para el consumo doméstico y las diferentes actividades humanas.

Prima la existencia de microcuencas intermitentes que solo transportan agua en época de lluvias, especialmente en el sector occidental del municipio y en las tierras mas bajas, hacía las riveras del Chicamocha.

La divisoria de aguas que a su vez es la zona de recarga hídrica, corresponde a la Cuchilla del Tobal y Palomera, ubicada en el sector oriental del municipio en límites con San Mateo, allí se genera el sistema de drenajes de primer, segundo y tercer orden que irriga el municipio de Boavita. Este sistema montañoso, de interés ambiental estratégico, rompe con el estructuramiento tectónico regional caracterizado por direccionar el curso de los ríos principales y algunos afluentes.

2.3.1 DINAMICA HÍDRICA

El área municipal no presenta déficit hídricos, sin embargo, las condiciones de escasez de agua en algunos sectores es bastante marcado, especialmente en el sector occidental y norte del municipio.

En el municipio existen tres zonas de vida bien diferenciadas que marcan el comportamiento pluviométrico, determinando en algunos sectores, excesos y en otros déficit de agua. Así, las zonas de bosque húmedo montano bajo y el bosque húmedo montano presentan condiciones favorables de humedad y la disponibilidad de agua en los suelos que desde el punto de vista consultivo, es aceptable. En el monte espinoso premontano la falta de agua se siente y connota ciertas características bióticas típicas en las riveras del Chicamocha. Es claro que en Boavita, la moderada disponibilidad de agua condiciona el desarrollo humano, lo cual concientiza en la necesidad de conservar las pocas fuentes con las que se cuenta.

Las partes altas del municipio (2800 metros en adelante), reciben la influencia de la Sierra nevada del Cocuy, lo cual permite la presencia de masas nubosas que descargan su humedad en estas zonas registrándose precipitaciones anuales promedio de 1400 m.m.

En las parte altas – Bosque húmedo montano - el exceso de volumen hídrico es controlado por los bosques nativos y sotobosques, que regulan las entradas y salidas de niveles de humedad, lo cual no ocurre en las partes bajas, dado que no existe vegetación densa. La litología del municipio conformada por sedimentos arcillosos (lutitas) y areniscas fracturadas y alteradas, permiten una conducción subterránea, las aguas lluvias infiltradas de forma vertical superan los 60 cm de suelo, profundidad generalizada por los suelos de la cordillera. A partir de los 60 cm de profundidad las aguas se encausan entre los fracturamientos de la roca y se descargan, aflorando en lentes de agua como nacimientos y aljibes, principales fuentes de abastecimiento de las familias rurales.

Estos nacimientos y aljibes, son puntos de nacedores de varios drenajes del municipio y se localizan en las veredas Cácosta, Río Arriba, Chulavita, San Isidro y Cabuyal; algunos de ellos se encuentran desprotegidos de vegetación nativa la cual ha sido suplantada por pastos para a cultivos de maíz, frijol, papa y ganadería. El pisoteo de ganado sobre estos suelos hace que se compacten, evitando la infiltración y generando encharcamiento, lo que lleva a un aumento en el escurrimiento superficial de aguas que hacen lavados de los materiales de los suelos de las laderas de la vertiente.

La microcuencas de segundo orden captan grandes volúmenes de agua provenientes de todas las de primer orden, es decir, las iniciales. Generalmente en época de lluvias estos drenajes aumenten sus niveles de caudal de forma importante, este aumento, obedece a que las microcuencas de este municipio son semi redondeadas, captan agua al mismo tiempo por unidad de área, cargándose de grandes volúmenes que ocasionan fenómenos de tracción sobre las rívera, generando procesos de arrastre de materiales y desestabilización del cauce.

2.3.2 CLASIFICACION HIDRICA POR ORDEN DE DRENAJES

Realizando una clasificación hídrica por drenajes, se pueden diferenciar varios afluentes tributarios de las subcuencas del río Nevado y de la cuenca del río Chicamocha, tanto su importancia en extensión, como su longitud, forma, área y caudal.

Para llegar al mapa de cuencas se ha determinado de manera preliminar, órdenes de drenaje, desde 1 hasta 5, logrando diferenciar quebradas y ríos afluentes.

Los drenajes de tipo 1 y 2, son los chorros principales, sin nombre, que nacen desde lo alto de las divisorias, en forma de dendrítica, sub paralela y triangular, dependiendo la forma de disección de estos, en la estructura litológica. Algunos de

estos están provistos de una cobertura vegetal nativa (bosques montanos) lo que les da una característica de constancia en su aporte de agua ya sea en verano o invierno; otros están provistos de vegetación de sotobosque y pastos para ganadería, generando una condición de desequilibrio hídrico ya que en verano se pueden secar dándoles una característica de intermitencia en el año.

Los drenajes de orden 3, son los colectores de los anteriores drenajes, un poco mas largos en su recorrido y determinan unas microcuencas representativas en el territorio municipal. Esta categoría esta representada por las microcuencas:

- ▣ Zaragosa
- ▣ La Isla
- ▣ Cágota
- ▣ La Honda
- ▣ Chubarique
- ▣ Chorro Blanco
- ▣ Panama
- ▣ Melonal
- ▣ Los Llanitos
- ▣ Los Robles
- ▣ Agua Blanca
- ▣ La Mina
- ▣ El Tabor
- ▣ El Tablón
- ▣ Desecho
- ▣ Sacachova
- ▣ San Francisco
- ▣ Maíz Negro
- ▣ Pantano
- ▣ Cualata
- ▣ Majadas

- ▬ Carrizal
- ▬ Cabrera
- ▬ Vanegas
- ▬ Ojo de Aguila
- ▬ Cabrerita
- ▬ Mal Paso
- ▬ Agua Colorada

El drenaje de orden 4 ya es un río, puesto que ha captado cierto volumen de agua y tiene una cuenca amplia de drenajes de orden 3. Un claro ejemplo son las quebradas Ocalaya, Cabuyal, Agua Sucia, Encamisonada y Quebrada Grande, las cuales captan varios drenajes importantes, apoyados en una buena cobertura vegetal, unas microcuencas amplias y con una extensión considerable.

Los afluentes más importantes de estas microcuencas son:

- * San Francisco
- * Chulavita
- * Maíz Negro
- * Pantano
- * La Isla
- * Cácosta
- * La Honda
- * Chibarique
- * Chorro Blanco
- * Panama
- * Melonal
- * Los Llanitos
- * Los Robles
- * Agua Blanca
- * La Mina

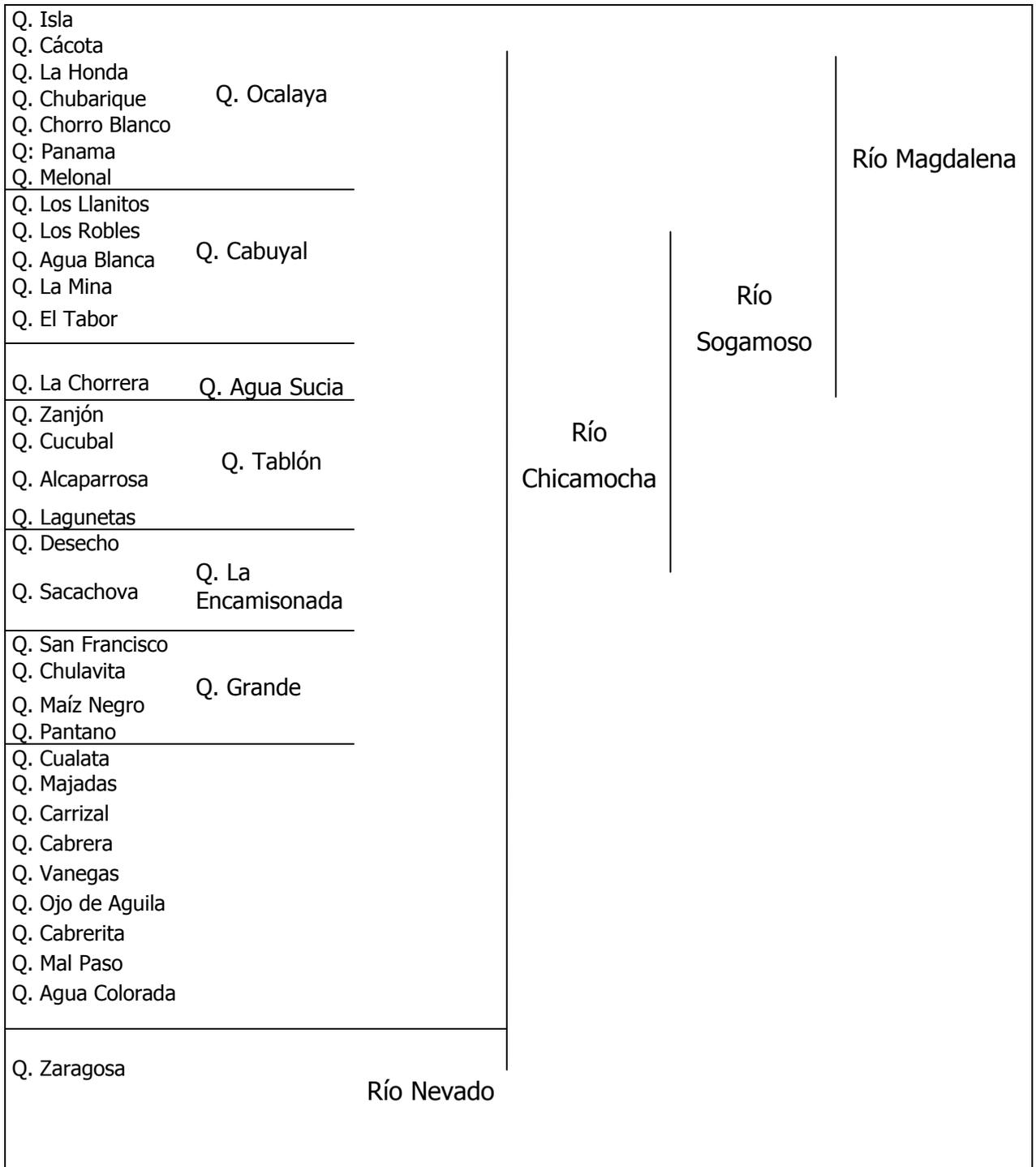
- * Tabor
- * El Desecho
- * Sacachova
- * Chorrera

Todos estos afluentes nacen en la zona de recarga hídrica que divide el área municipal con los Municipio de San Mateo y La Uvita, en el sistema montañoso de la loma del Tobal, Loma Palomera y Alto de los Robles y Las Minas.

El orden de drenaje 5, lo constituyen los ríos Nevado y el Chicamocha, dada la forma de sus cuencas, su capacidad de transporte y el gran número de tributarios que reciben, procedentes de la Sierra Nevada, en el caso del Nevado, y de las regiones del Centro, Tundama, Sugamuxi, Valderrama, Norte y Gutiérrez, en el caso del Chicamocha. (Ver mapa N° 13: Cuencas hidrográficas).

Drenajes como las quebradas Cualata, Majadas, Carrizal, Cabrera, Vanegas, Ojo de Aguila, Cabrerita, Mal Paso y Agua Colorada, tienen un comportamiento intermitente y el caudal que transportan está directamente condicionado a la época de lluvias. El volumen que transportan es considerable y esta representado en sedimentos y material de arrastre. Una vez las lluvias cesan, su caudal se reduce en un 90%. Se localizan en las parte baja del municipio, sobre los 1600 metros, en el costado occidental y su recorrido es poco.

HIDROGRAMA MUNICIPIO DE BOAVITA



2.3.3 CUENCAS HIDROGRAFICAS

Para la clasificación de las cuencas hidrográficas del municipio de acuerdo a su categoría e importancia se tuvieron en presente variables como el aporte hídrico, la complejidad del sistema, su recorrido, su forma, caudal y el área de la misma. Es así como se diferencian dos grandes sistemas hídricos de carácter regional como la cuenca del río Chicamocha y la subcuenca del río Nevado. En torno a ellas se desarrolla un gran ecosistema natural regional con características físicas y bióticas muy particulares que le dan la connotación de un ecosistema de gran valor nacional, como lo es la cuenca del río Chicamocha. (Ver mapa N° 13: de Cuencas hidrográficas).

2.3.3.1 CUENCA DEL RIO CHICAMOCHA – CCH

La cuenca del río Chicamocha recorre al municipio de Boavita por el costado occidental sirviendo de límite natural con los municipios de Soatá y Susacón.

Recorre aproximado 28 kilómetros del territorio municipal de Boavita, desde su entrada en la desembocadura de la quebrada Chorrera, a una altura de 1600 m.s.n.m., hasta la confluencia con el río Nevado en la cota de los 1200 m.a.s.n.m. Recorre la parte baja de las veredas San Francisco, Cachavita, Sacachova, Chorrera, Río Abajo, Melonal, Cabuyal y Lagunillas. El área de la cuenca en Boavita corresponde al 94,7 % del área total municipal, (137,14 Km²).

El río Chicamocha es uno de los sistemas hídricos de mayor importancia en nuestro departamento junto con la cuenca del Lago de Tota. A nivel nacional es considerado como un ecosistema de gran valor ecológico y físico dadas sus particulares características y su cobertura territorial. El río Chicamocha tiene sus orígenes en el altiplano Boyacense a la altura de Tunja, recorriendo las provincias del Centro, Tundama, Sugamuxi, Valderrama, el Norte y Gutiérrez; continua su

recorrido en Santander y en el municipio de Zapatoca se une con el río Suárez para formar el río Sogamoso.

Las características principales de la cuenca es su composición florística compuesta por vegetación Xerófitica, las escasas lluvias, las altas temperaturas, el deterioro de los suelos, su encallejonamiento y su gran torrencialidad.

En Boavita, el río presenta las características antes mencionadas, su uso esta orientado a la pesca y los usos recreativos. Las tierras de vega, ubicadas en las márgenes del mismo, son muy apetecidas para desarrollar cultivos, dado que son depósitos aluviales y representan buena fertilidad. La cobertura de la cuenca esta representada en la vegetación de la zona de vida del monte espinoso premontano, en donde prima el Cují, el Gallinero, el Moral, El Tuno de diferentes variedades, el Mulato, los pajonales y la Uña de Gato. Es común ver Mangos y Cítricos en las riveras, especialmente en las áreas en donde se han formado depósitos de sedimentos y son habilitados como tierras cultivables. **En la cuenca priman los usos** agrícolas como el cultivo del tabaco negro y rubio, la yuca, el maíz, el fríjol, el plátano y algunos frutales. Los usos pecuarios están orientados hacia la cría de ganado de doble propósito, el pastoreo de caprinos y la cría y levante de cerdos.

Las afectaciones sobre río, tienen que ver con el vertimiento de sedimentos líquidos y sólidos generados por los más de 50 municipios que se ubican en su cuenca.

La cuenca del río Chicamocha se constituye en un ecosistema de interés nacional, el cual debe preservarse a través del desarrollo de programas colectivos de gestión ambiental que permitan minimizar los impactos por la dinámica socioeconómica de la región del nororiente colombiano.

2.3.3.2 SUBCUENCA DEL RÍO NEVADO - ScNe

El río Nevado se direcciona en sentido oriente - occidente, cubre un área municipal aproximada de 8,3 Km², con un aporte hídrico municipal (Quebrada Zaragoza) muy bajo sobre este. Su caudal promedio se estima en 16.2 m³/sg.

El río Nevado recorre todo el sector norte del municipio y sirve de límite natural con los municipios de Capitanejo y Macarabita en Santander. Su recorrido aproximado por el municipio es de 4.5 kilómetros, el cual inicia en la desembocadura de la quebrada Zaragoza en la cota de los 1550 metros y termina en la confluencia con el río Chicamocha en la cota de los 1200 metros. Recorre la vereda de San Francisco.

La afectación sobre el río Nevado, a su paso por Boavita es mínimo, mientras que si es receptor de vertimientos líquidos de los municipios de Guican, Panqueba, Guacamayas y El Espino. De otra parte está la recepción de grandes volúmenes de sedimentos, productos de la escorrentía superficial, arrastre de materiales y efectos antrópicos adversos ocasionados por actividades económicas en las rondas hídricas. La vegetación típica de la subcuenca, esta conformada por vegetación Xerofítica, Cují, Mangle, Caña Brava, Pajonales, Tuno, Dividivi, Fique y Cucharó; **el uso agropecuario** es escaso, primando el pastoreo de caprinos y los cultivos de pancojer como el maíz, la yuca y el frijol en pequeñas parcelas. Hay presencia de grandes afloramientos rocosos.

2.3.3.3 SUBCUENCA DE LA QUEBRADA OCALAYA - ScqOc

La subcuenca de la quebrada Ocalaya es considerada como la principal fuente del municipio después del río Chicamocha. Nace en el municipio de la Uvita, entra al municipio por el sector oriental a la altura de los 2300 metros. Pasa por el costado sur de la cabecera municipal y es receptora de las aguas negras de Boavita y de la Uvita. Recorre el municipio en sentido oriente occidente y tributa al río Chicamocha sobre la cota de los 1350 metros. Su Recorrido aproximado es de 9.25 kilómetros. Recibe tributarios de importancia como la quebrada la Isla, la Cácosta, La Honda, Chubarique, Chorro Blanco, panama y Melonal. Recorre las veredas de Cácosta, Ochaca y Río abajo. La superficie de la cuenca es de 33,5 km², es decir el 23,17% del total municipal. El caudal aproximado de esta subcuenca es de 16.5 lts/seg. La importancia de este sistema radica en que es receptor de importantes tributarios que abastecen de agua a la población de la cabecera municipal y veredal, además de ser una de los reguladores hídricos del municipio, dado que sus márgenes cuentan con importante vegetación de bosque en sucesión.

Las afectaciones de la cuenca tienen que ver con el vertimiento permanente de residuos líquidos de las cabeceras municipales de La Uvita y Boavita, generadas de las actividades domésticas e industriales como los mataderos, talleres de mecánica, agroindustria de lácteos y mataderos municipales. Igualmente, es impactada por el escurrimiento y la infiltración de los lixiviados provenientes de los vertederos de basuras. Finalmente, está la presión que ejercen los agricultores, sobre las rondas de protección, implementando cultivos y habilitando potreros para el sostenimiento del ganado. Estas acciones debilitan la acción reguladora de la cuenca y comprometen el abastecimiento de agua y su calidad.

En cuanto a los usos del recurso sobre la subcuenca de la quebrada Ocalaya, se puede anotar que de sus aportantes de segundo y tercer orden, como las quebradas La Isla, Cácosta, La Honda, Chubarique, Chorro Blanco, Panama y

Melonal, dependen 6 sistemas de acueducto veredal y el acueducto de la cabecera municipal, atendiendo la demanda de agua de 792 usuarios. La quebrada La Isla es la fuente que abastece el acueducto municipal (587 Usuarios), además, abastece de agua el acueducto de San Isidro con 98 usuarios. La quebrada Cágota es la fuente que atraviesa la cabecera municipal, siendo receptora de aguas residuales de la misma, su importancia radica que en su nacimiento también se capta agua para el acueducto urbano. Las demás microcuencas tributaras de la Ocalaya, sirven de fuente de abastecimiento a las diferentes familias de las veredas San Isidro, Ochacá y Melonal, sirviendo a 252 usuarios.

En la subcuenca se identifican las tres zonas de vida existentes en Boavita, siendo el bosque húmedo montano el de menor extensión. Así la vegetación predominante es la identificada en el informe de zonas de vida; el uso del suelo es principalmente agrícola y en menor escala el ganadero. **El uso del suelo** esta representado en cultivos de maíz, yuca, caña, tomate, fríjol, cítricos, plátano, papa, curuba, cebolla bulbo, algunos frutales y pastos naturales. La presión sobre las rondas hídricas es permanente. Como excepción se encuentra el estado de protección en que se encuentra la zona de recarga hídrica de la quebrada La Isla, Cágota, La Honda y Chubarique, zona protegida por bosques naturales poco intervenidos. Esta zona corresponde al cerro del Tobal, ecosistema de gran importancia para el municipio.

2.3.3.4 MICROCUENCA DE LA QUEBRADA CABUYAL - McqCa

Recorre el municipio en sentido oriente - occidente, pasa por la vereda Cabuyal. Nace a partir de la confluencia de varios tributarios de orden 1 y 2. Su recorrido inicia en el Alto de las Minas y Alto de los Robles, sitios de interés estratégico desde el punto de vista de su valor ecológico y la producción de agua. Este cerro se ubica sobre la cota de los 2800 m, en límites con el municipio de La Uvita. Los tributarios de la quebrada Cabuyal son la quebrada Los Llanitos, Los Robles, Aguablanca, La Mina y El Tabor. El caudal aproximado de la quebrada Cabuyal es

de 3.5 litros/segundo. Su recorrido es de 7 Kilómetros. Tributa al río Chicamocha a la altura de los 1390 metros. La superficie que ocupa es 18.77 KM², es decir el 12,96% de la extensión municipal.

El uso del agua esta destinado principalmente al consumo humano y en menor escala a la bebida de animales. Este sistema hídrico de 4 orden, es el soporte de cuatro acueductos veredales, cuyas captaciones están en sus tributarios. El acueducto los Robles abastece a 27 familias, el de Las Minas a 21 usuarios, el de Tobitos a 10 usuarios y el de Meseta a 15 usuarios, para un total de 73 usuarios.

En la microcuenca se identifican las tres zonas de vida, siendo su vegetación típica la identificada en las mismas. **Los usos del suelo** están representados en la agricultura de papa, arveja, frutales, curuba, el maíz, frijol, papaya, caña, plátano y cítricos y tabaco en las partes bajas. Existen algunas minas de carbón y de recebo, las cuales no se explotan en la actualidad.

La afectación sobre este sistema hídrico local esta representado en la presión sobre sus rondas hídricas para extraer madera con fines domésticos y habilitar potreros y barbechos. Igualmente con la disposición permanente de basuras y excretas tanto de humanos como de animales.

2.3.3.5 MICROCUENCA DE LA QUEBRADA AGUA SUCIA MccqAs

Nace en el alto de Sacachoba, a una altura de 2600 m, recibe aguas de la quebrada La Chorrera, cuyo nacimiento es en el alto de Sacachova. Esta microcuenca recorre a la vereda de La Chorrera, en sentido nororiente occidente; tributa al río Chicamocha sobre los 1350 metros de altura, después de 6,5 kilómetros de recorrido. Ocupa una superficie de 15,35 Km², es decir el 10,6 % del área municipal. El caudal aproximado es de 2,8 lts/seg.

Este sistema soporta tres acueductos veredales de la vereda La Chorrera, estos son: La Quinta con 24 usuarios, Tobal con 40 usuarios y Chivital con 24 usuarios, para un total de 88 usuarios.

Dentro de las afectaciones se encuentra la deforestación del alto de Sacachova, zona de recarga hídrica, y de las rondas de protección de los diferentes drenajes, lo cual compromete la sostenibilidad en el suministro de agua. De otro lado esta el vertimiento de basuras a sus cauces y el vertimiento de heces fecales de humanos y del ganado.

Los usos del suelo están representados en agricultura y ganadería de doble propósito. En la zona de vida de bosque húmedo montano priman los cultivos de papa, arveja, maíz, curuba, frutales de hoja caduca y el pastoreo de ganado en praderas de kikuyo, carretón y falsa poa. En el bosque húmedo montano bajo, priman los cultivos de maíz, caña, frijol, plátano, cebolla y praderas naturales. En el monte espinoso premontano priman los sistemas de pancojer como el maíz, la yuca y el frijol, también se encuentran los cítricos y el cultivo del tabaco y el tomate.

2.3.3.6 QUEBRADA EL TABLÓN – McqTa

Esta es una quebrada intermitente, que se forma de drenajes de primer orden como el Zanjón, Cucubal, Alcaparrosa y Lagunetas. Se localiza en la parte sur del municipio en la vereda lagunillas. Nace sobre la cota de los 2400 ene l alto de las Minas y tributa sobre el Chicamocha en la cota de los 1400. Su recorrido es de 3.75 Km, ocupando una superficie de 13,94 Km², es decir el 9.63% de la extensión municipal. El caudal de la microcuenca es de 1.8 lts/sg, el cual se ve considerablemente afectado en época de verano.

El uso del agua es para uso humano principalmente. El acueducto de Lagunillas beneficia a 21 usuarios y su captación se encuentra en el alto de las Minas, sitio de recarga de la microcuenca El Tablón.

La afectación sobre la microcuenca esta representado en la deforestación de la zona de recarga y las rondas de protección, así mismo el vertimiento de residuos producto de labores domésticas, cosechas y el pastoreo de ganado en sus rondas.

Predomina la vegetación xerofítica y algunas especies arbóreas como el cucharo, la acacia y el mangle. El uso del suelo esta representado en cultivos de pancojer como el maíz, el frijol, la yuca y en el pastoreo de caprinos. El uso agropecuario se limita a la vaca de leche.

2.3.3.7 QUEBRADA LA ENCAMISONADA -McqEn

Nace en la loma del Tobal en la cota de los 2800 m., en la vereda Río Arriba; su recorrido se da en sentido nororiente - occidente, recibe drenajes de primer y segundo orden como la quebrada el Desecho y Sacachova. Su caudal aproximado es de 2.5 litros/segundo. Ocupa una superficie de 9,5 Km², es decir el 6,6 % de la superficie municipal, su recorrido es de 6 kilómetros y tributa al Chicamocha sobre los 1350 metros.

Esta microcuenca recorre las veredas de Río Arriba, Sacacova y parte de Chorrera.

Los usos del agua son para uso humano y abrevadero de animales principalmente. De esta microcuenca se abastecen los acueductos de Sarnitos que suministra agua a 29 usuarios del sector Cabreritas y el acueducto La Quinta que suministra agua a 44 usuarios del sector la Quinta. De la misma manera, en la vereda Chorrera se abastecen los acueductos de el Plano, Las Pavas y Los Cedros, con un total de 131 usuarios.

La afectación de este sistema hídrico tiene que ver con la presión antropica sobre la loma del Tobal, especialmente el aprovechamiento de madera y la implementación de sistemas agrícolas; de la misma manera la intervención en las áreas de rondas de las quebradas de 1,2 y tercer orden. En lo referente a vertimientos, estos tienen que ver con la disposición de basuras, aguas residuales de los hogares y las heces del ganado. Los sitios de recarga hídrica no se encuentran aislados.

Predomina la vegetación de pastizales naturales, cactáceas, cují, gallinero, moral, cucharo, mangle y en las partes altas como Tobal, acacia, sauce, cedros y matorrales semi densos. **El uso del suelo** esta representado en cultivos de papa,

arveja, maíz, frijol, plátano, cebolla y yuca. En la parte baja se encuentran cultivos de tabaco, maíz, yuca, cítricos y caña. Hay afloramientos rocosos y presencia de erosión severa.

2.3.3.8 QUEBRADA GRANDE – McqGr

Nace en la loma del Tobal, sobre los 2800 metros. Se forma a partir de drenajes de primero y segundo orden como la quebrada San Francisco, Chulavita, Maíz Negro y Pantano. Recorre las veredas de Chulavita y Cachavita, su caudal aproximado es de 2.4 litros por segundo; tributa al río Chicamocha sobre los 1275 metros. Ocupa una superficie de 9,21 Km². es decir el 6,36% de la extensión municipal.

El uso del agua se da para consumo humano y abrevadero de animales. De este sistema hídrico dependen 28 usuarios del acueducto del Retiro en la vereda Chulavita y 104 usuarios del sector Caña Brava en la vereda Cachavita.

Las afectaciones están representadas en el vertimiento de aguas residuales, producto de las labores domésticas y agrícolas y el vertimiento de basuras, así como el pastoreo de ganado en las rondas de protección de las microcuencas. La deforestación es permanente, principalmente para la obtención de madera para la cocina y el establecimiento de cercas.

El uso del suelo esta representado en praderas naturales para el sostenimiento del ganado de doble propósito y el desarrollo de cultivos como la papa, la arveja, el maíz, la curuba, la caña, la yuca, el frijol y el tabaco y los cítricos en la parte baja y tierras de vega del Chicamocha. La vegetación predominante es la descrita en el informe de zonas de vida.

2.3.3.9 QUEBRADA CUALATA – McqCu

La quebrada Cualata se considera como de caudal intermitente, dado que éste en época de verano desaparece casi en su totalidad. Esta microcuenca nace en Llano lagunitas, a una altura de 2100 metros.; recorre la vereda San francisco en su totalidad y tributa en el río Chicamocha a una altura de 1275 metros. Su recorrido es de 3.75 Km y ocupa una superficie de 8,3 Km², es decir el 5,71% de la superficie municipal. El Caudal aproximado en época de lluvias es de 1.5 lts/Seg, y en época de verano en 0.1 lts/Seg.

El uso del agua es para el consumo humano principalmente. El ganado caprino bebe en las orillas del Chicamocha. La comunidad en esta microcuenca se abastece principalmente de nacederos ubicados en Llano Lagunitas y de un pozo profundo en Cualata. En este sentido tenemos a 48 usuarios del sector Maíz Negro, que se surten de un nacedero, 14 usuarios del sector Chime que se abastecen de un nacedero y a 30 usuarios del sector Cualata que se abastecen de un pozo profundo.

La afectación en la microcuenca tiene que ver con la desprotección de la misma, la existencia de marcados procesos erosivos y el vertimiento de residuos sólidos y líquidos. Los nacimientos se encuentran parcialmente desprotegidos y la comunidad no conserva las rondas, predominando el pastoreo de ganado vacuno sobre estas.

La vegetación predominante es la xerofítica, los cactus, el cují, el gallinero, el mangle, el dividivi, los pastizales naturales y los matorrales.

El uso del suelo esta orientado hacía la agricultura de pancojer (Maíz, frijol, plátano, caña), y el tabaco. Otro parte importante de esta zona se destina al pastoreo de caprinos.

2.3.3.10 QUEBRADA LAS MAJADAS – McqMa

La quebrada Las Majadas se considera como de caudal intermitente, dado que éste en época de verano se ve disminuido considerablemente. Esta microcuenca nace sobre los 1900 metros de altura; recorre la vereda Melonal y tributa en el río Chicamocha a una altura de 1375 metros. Su recorrido es de 2.75 Km y ocupa una superficie de 6,24 Km², es decir el 4,31% de la superficie municipal. El Caudal aproximado en época de lluvias es de 1.3 lts/Seg, y en época de verano es de 0.8 lts/Seg.

El uso del agua es para el consumo humano principalmente. La comunidad en esta microcuenca se abastece principalmente de nacederos ubicados en El Roble y Piedras Negras. En este sentido tenemos a 13 usuarios, que se surten del acueducto La Carbonera proveniente de un nacedero y a 101 usuarios del sector El Roble que se abastecen del acueducto Melonal, agua que proviene de un nacedero.

La afectación en la microcuenca tiene que ver con la desprotección de la misma, la existencia de marcados procesos erosivos y el vertimiento de residuos sólidos y líquidos. Los nacimientos se encuentran parcialmente desprotegidos y la comunidad no conserva las rondas, predominando el pastoreo de ganado vacuno sobre estas.

El uso del suelo esta orientado hacia la agricultura con cultivos de maíz, frijol, plátano, caña, cítricos, yuca y el tabaco. Otro parte importante de esta zona se destina al pastoreo de bovinos y caprinos.

2.3.3.11 QUEBRADA CARRIZAL – McqCr

Nace en la loma el Tobal, sobre los 3000 metros de altura en límites con el Municipio San Mateo. Durante su recorrido toma los nombres de Las quebradas, El Desecho y Carrizal en su parte baja. Tributa en el río Chicamocha a una altura de 1300 metros. Recorre las veredas de Chulavita, Sacachova y Cachavita. Su recorrido lo hace en sentido oriente occidente y es de 6.5 Km. El caudal aproximado es de 3 litros por segundo. Ocupa una extensión de 6,8 Km², es decir el 4,7% de la superficie municipal.

El uso del agua se orienta hacia el consumo humano principalmente y en segundo orden para el ganado y labores agrícolas. De esta microcuenca se abastecen 80 usuarios.

Las afectaciones están representadas en los procesos de intervención a la loma del Tobal, importante ecosistema local, y a las rondas de protección de las microcuencas. De igual manera el vertimiento de efluentes líquidos, basuras y desechos de cosechas.

El uso del suelo está orientado hacia la agricultura de la papa, la arveja, el frijol, los caducifolios, la curuba, el maíz, el tomate, la cebolla, la caña, los cítricos y el tabaco.

CUADRO N° 15: OTROS DRENAJES

MICROCUENCA	CARACTERISTICAS	USOS Y AFECTACIONES	AREA	%
Quebrada La Cabrera - McqCb	Quebrada intermitente, localizada en la parte baja de la vereda Sacachova. Su recorrido es de 2 km. Cobertura xerofítica.	No hay agua disponible para el consumo. El uso es el pastoreo de caprinos y cultivos de maíz, yuca y tabaco.	3.22	2,23
Quebrada Vanegas – McqVa	Quebrada intermitente, ubicada en la vereda Lagunillas. Solo transporta agua cada vez que llueve. El caudal esta representado en sedimentos que transporta por efecto de la lluvia. Cobertura xerofítica.	No hay agua disponible para el consumo. El uso es el pastoreo de caprinos y cultivos de maíz, yuca y tabaco.	3.20	2,21
Quebrada Ojo de Aguila – McqOa	Ubicada en la parte baja de la vereda San Francisco, su caudal es intermitente. El caudal esta representado en sedimentos que transporta por efecto de la lluvia. Cobertura xerofítica.	No hay agua disponible para el consumo. El uso es el pastoreo de caprinos y cultivos de maíz, yuca y tabaco.	2.93	2,03
Quebrada Cabrerita – McqCt	Quebrada intermitente, ubicada en la vereda Sacachova. Cobertura xerofítica. No transporta agua.	Pastoreo de caprinos.	2.20	1,52
Quebrada Mal Paso – McqMs	Quebrada intermitente, vereda Chorrera, poca importancia, el caudal esta representado en las lluvias y el arrastre de sedimentos. Cobertura xerofítica.	Pastoreo de caprinos.	1.49	1,03
Quebrada Agua Colorada – McqAl	Quebrada intermitente, ubicada en la vereda Cachavita, el caudal esta representado en las lluvias y el arrastre de sedimentos. Cobertura xerofítica.	Pastoreo de caprinos.	1.37	0,95

FUENTE: EOT-BOAVITA/2003.

Estas microcuencas tributan directamente al río Chicamocha, las cuales son intermitentes, permaneciendo la mayor parte del tiempo secas. Su formación obedece a el carcavamiento producto de la esorrentia. Estos drenajes se localizan en el costado occidental del municipio.

2.3.4 USOS Y APROVECHAMIENTOS DEL AGUA

Los principales usos y aprovechamientos del agua en el municipio de Boavita se resumen en el cuadro siguiente.

CUADRO N° 16: USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA

FUENTE	USOS PREDOMINANTE	OFERTA LT/SG	DEMANDA LT/SG	RECOMENDACIONES
Q. La Isla	Consumo humano cabecera Municipal y vereda San Isidro.	12,5	2,5	Presenta escasa cobertura, debe establecerse coberturas protectoras.
Q. Cácosta	Acueducto Urbano y vereda San Isidro.	6,2	1,8	Debe establecerse la ronda de protección y establecer coberturas vegetales protectoras productoras.
Q. Ocalaya	Regulación hídrica y control del balance del agua. Usos agropecuarios y riego.	16,5	3,5	Existe una gran demanda, esta debe regularse. Se presenta gran inestabilidad del cauce, por lo cual debe suspenderse la potrerización de sus rondas. Debe implementarse un manejo físico integral de la cuenca y establecer coberturas protectoras a fin de restaurar la dinámica hidrológica.
Q. Cabuyal	Abastecimiento para 4 acueductos veredales representados en 73 usuarios.	3,5	2,0	Debe racionalizarse el consumo. Mantenerse la vegetación natural protectora de la microcuenca y sus zonas de recarga.
Q. Agua Sucia	Abastecimiento para 3 acueductos veredales representados en 88 usuarios.	2,8	1,5	Escasa cobertura vegetal en sus rondas, gran inestabilidad de sus causes.
Q. El Tablón	Abastecimiento del acueducto de Lagunillas, 21 usuarios.	1,8	0,8	Escasa cobertura vegetal en sus rondas, gran inestabilidad de sus causes.
Q. La Encamisonada	Abastecimiento para 2 acueductos veredales de Cabreritas y la Quinta, representados en 73 usuarios.	2,5	1,4	Escasa cobertura vegetal en sus rondas, afectación por el pastoreo de ganado en sus rondas.
Q. Grande	Abastecimiento para el acueducto veredal del retiro, 28 usuarios en total y 104 usuarios del sector Caña Brava de la vereda Cachavita.	2,4	1,8	Escasa cobertura vegetal en sus rondas, afectación por el pastoreo de ganado en sus rondas.
Q. Cualata	Abastecimiento para la comunidad de los sectores Maíz Negro, Llano Lagunitas y Cualata. Abastecimiento de 92 usuarios.	1,5	0,8	Escasa cobertura vegetal en sus rondas, afectación por el pastoreo de ganado en sus rondas.
Q. Las Majadas	Abastecimiento de 114 usuarios de la vereda Melonal.	0,8	0,8	Debe racionalizarse el consumo. Mantenerse la vegetación natural protectora de la microcuenca y sus zonas de recarga.
Q. Carrizal	Abastecimiento de 80 usuarios de las veredas Chulavita, Sacachova y Cachavita.	3,0	1,2	Escasa cobertura vegetal en sus rondas, afectación por el pastoreo de ganado en sus rondas.

FUENTE: EOT-BOAVITA/2003.

2.3.5 CALIDAD DE LAS AGUAS PARA CONSUMO

El análisis de la calidad de las aguas de consumo humano se realiza a la principal fuente de abastecimiento para el casco Urbano, quebrada La Isla. De esta fuente se toma el agua para abastecer al 100% de la población urbana.

La cabecera municipal cuenta con un sistema de tratamiento de agua potable esencialmente físico, no existe cloración en la actualidad. Los sistemas de acueductos veredales tan solo cuentan con las bocatomas, el transporte, el tanque de almacenamiento y la distribución domiciliaria. No cuentan con ningún tipo de tratamiento.

La secretaria de Salud Departamental de Boyacá, es la entidad encargada de realizar permanentemente monitoreos de las fuentes de agua para consumo humano. Los resultados de estos análisis físico - químicos y bacteriológicos son objeto del presente análisis.

De acuerdo a los resultados que práctica el Instituto de Salud Departamental de manera periódica, el agua que se consume en la cabecera municipal de Boavita no es apta para el consumo, dado que, no cumple con los parámetros mínimos que demanda el decreto 475/98 del ministerio de salud nacional.

Parámetros físico químicos como el PH, la turbiedad, el cloro residual, el cloro libre y la conductividad están por fuera de los rangos del mencionado decreto. Igualmente las muestras presentan E. Coli, y coliformes fecales lo cual hace que el recurso no sea viable para el consumo.

Este aspecto requiere sin demora la aplicación de acciones claras tendientes a optimizar el sistema y garantizar el suministro de agua de buena calidad para el consumo humano. Es importante implementar el sistema de cloración, el sistema

de micromedición, el sistema tarifario y naturalmente el arreglo obligatorio de las acometidas domiciliarias.

CUADRO N° 17: ANALISIS DE CALIDAD DE AGUAS

PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS	RESULTADOS / PUNTOS DE TOMA		
	TANQUE SEDIMENTADOR	LLAVE LAVAPLATOS	TANQUE LAVADERO
Turbiedad UTN	1	7	3
Acidez (mg/L. CaCO ₃)	30	20	30
Color UPC	12	3	18
PH (unidades)	7.52	6.42	7.02
Dureza Total mg CaCO ₃ /L	75	50	40
Dureza Cálcica	30	25	20
Dureza magnésica	45	25	20
Alcalinidad (mg/L CaCO ₃)	70	80	30
Sólidos totales (mg/lit)	100	100	100
Otros:			
Cloruros	3	3	2
Hierro	0.04	0.04	0.02
Sulfatos	7	7	19
Cloro residual libre	0.00	0.01	0.01
Cloro residual total	0.00	0.01	0.01
Especiales:			
Fosfatos	0.06	0.08	0.08
Conductividad umhos/cm	32.7	34.3	34.6
Coliformes :			
RTMM (1cm ³)	140	230	3000
NMPCT (100 cm ³)	74	214	148
NMP E. Coli (100cm ³)	2	4	3
OBSERVACIONES	La muestras no cumplen con los parámetros del decreto 475/98 del Ministerio de Salud en PH, turbiedad, cloro residual, cloro libre, conductividad y presentan E. Coli. Agua no apta para el consumo humano.		

Fuente : Secretaría de Salud Departamental, 2002.

2.3.6 ANALISIS MORFOMETRICO

El presente análisis pretende hechar una mirada a cada unidad hidrológica en su conjunto, revisando variable claves que determinan su comportamiento hídrico.

La morfometría de la cuenca se puede definir a partir de tres tipos de parámetros, como son los de forma, de relieve y los relativos a red hidrográfica.

Para nuestro caso es importante determinar la hipsometría de la cuenca,

definiendo las cotas del terreno en función de la superficie correspondiente de dicha microcuenca.

De la misma manera la forma de la microcuenca influye en el escurrimiento y la marcha del flujo resultante de una precipitación. Así, en una microcuenca de forma alargada el agua se transporta por un canal principal, mientras que en una de forma oblonga o redonda, los escurrimientos recorren cauces primarios y secundarios hasta llegar al curso principal, por lo que su duración es mayor.

En el cuadro N° 18 se observa las características físicas principales de cada una de las unidades hidrológicas de la red hidrográfica del municipio, observándose que la mayoría de estos sistemas son de forma oblonga y alargada, lo cual evidencia la existencia de cauces principales y pocos drenajes colectores o primarios y secundarios; de otro lado, los recorridos son cortos en relación con las curvas hipsométricas de las microcuencas, razón por la cual se encallejonan de manera abrupta y generan grandes avenidas y la correspondiente torrencialidad.

La complejidad del sistema hidrológico y la fragilidad de los suelos de Boavita, son detonantes para los movimientos de grandes volúmenes de materiales, lo cual genera efectos adversos para la dinámica socioeconómica de la población y la colmatación del Chicamocha.

CUADRO N° 18: ANALISIS MORFOMETRICO SISTEMA HIDRICO

UNIDAD HIDROLOGICA	AREA Km²	COTA MAX. m.a.s.n.m.	COTA MIN. m.a.s.n.m.	CAUDAL Lt/Sg	FORMA	RECORRIDO Km.
Q. Ocalaya	33,5	2.300	1.350	16,5	OBLONGA	9,25
Q. Cabuyal	18,77	2.800	1.390	3,5	ALARGADA	7
Q. Agua Sucia	15,35	2.600	1.350	2,8	ALARGADA	6,5
Q. El Tablón	13,94	2.900	2.350	1,8	OBLONGA	3,7
Q. La Encamisonada	9,5	2.800	1.350	2,5	ALARGADA	6
Q. Grande	9,21	2.800	1.275	2,4	ALARGADA	3
Q. Cualata	8,3	2.100	1.275	1,5	OBLONGA	3,7
Q. Las Majadas	6,24	1.900	1.375	0,8	ALARGADA	2,75
Q. Carrizal	6,8	3.000	1.300	3	ALARGADA	6,5

FUENTE: EOT BOAVITA/2002.

2.3.7 CONFLICTOS AMBIENTALES EN EL SISTEMA HÍDRICO

La red hidrográfica del municipio es de gran importancia, dado que pertenece a la cuenca del río Chicamocha, el cual representa para el oriente Colombiano un medio de vida y desarrollo. La cuenca del río Chicamocha recorren en sentido este-norte, siendo un regulador hídrico de gran importancia para el nororiente colombiano. La oferta hídrica del sistema de microcuencas municipal, es de gran importancia, toda vez que son complejos oferentes permanentes, no solo de agua, sino de servicios ambientales como la diversidad faunística y florística, localizada en el monte espinoso premontano y en el bosque húmedo montano, además del suministro de agua para Boyacá y Santander.

El sistema hídrico de Boavita presenta un deterioro físico progresivo, que se justifica desde dos puntos de vista como lo es la fragilidad de los suelos y la composición geológica de la región, que sumado a la acción directa y persistente del clima y la acción directa de la dinámica social y económica de la población, lo afectan directamente reflejándose en impactos a las rondas de protección y las zonas de recarga hídrica de los sistemas.

El sistema hídrico de Boavita actúa como receptor y transporte de grandes volúmenes de sedimentos y materia orgánica, producto de la erosión y desprendimiento de materiales, ocasionando de manera inmediata, colmatación y eutroficación de los cauces.

De otro lado se cuenta con las cargas contaminantes que deben transportar las microcuencas, resultantes de la actividad doméstica diaria veredal y urbana, además de los residuos de procesos como la porcicultura, ganadería y agricultura. (Ver Cuadro N° 19)

CUADRO N° 19: AFECTACION AMBIENTAL AL SISTEMA HIDRICO POR ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

SECTOR	ACTIVIDAD	AFECTACION PRODUCIDA AL SISTEMA HIDRICO
PRIMARIO	Agricultura	Contaminación agua Superficial.
		Contaminación agua Subterránea.
		Disminución de la Cobertura vegetal.
		Desplazamiento de Fauna y disminución de los índices de biodiversidad.
		Disminución de la capacidad agrológica de los suelos.
	Ganadería	Ampliación de la frontera agrícola y pérdida de la vegetación
		Pérdida del Potencial del suelo
		Erosión
		Erosión laminar, terracetos, desprendimientos.
		Contaminación y eutroficación del agua
	Aprovechamiento forestal nativo	Eliminación de la cobertura vegetal
		Desprotección de Suelos y erosión
		Disminución de la biodiversidad por efecto del monocultivo
		Desplazamiento y disminución de la fauna
		Demanda del recurso hídrico y uso irracional
		Desplazamiento de fauna.

Fuente: EOT/2002.

...Continuación cuadro N° 19

SECTOR	ACTIVIDAD	AFECTACION PRODUCIDA AL SISTEMA HIDRICO
SECUNDARIO	Procesos industriales (Lácteos, embutidos, matadero)	Contaminación y eutroficación de cuerpos de agua (Grasas, sangre, contenido ruminal etc)
		Generación de residuos sólidos.
		Sedimentación y Colmatación de corrientes
		Contaminación atmosférica por Sox, Nox, material particulado y contaminación sonora
CABECERA MUNICIPAL	DEMANDA DE SERVICIOS	Contaminación del Aire por fuentes móviles y fijas
		Dstrucción de la vegetación
		Desplazamiento de Fauna silvestre
		Aumento en la demanda de agua potable
		Generación de residuos sólidos domiciliarios, comerciales y hospitalarios
		Generación de aguas residuales domésticas e industriales
		Deslizamiento (inestabilidad de taludes)
		Deterioro del paisaje
Contaminación de aguas superficiales y subterráneas		
Demanda de suelo		

Fuente: EOT/2002.

2.3.7.1 AFECTACIONES SOBRE EL SISTEMA HIDRICO

* **CONTAMINACION HIDRICA**

La contaminación de las fuentes de agua en el municipio, sucede de manera permanente, principalmente en la quebrada Ocalaya y Cácosta, dado que, recogen las aguas residuales del casco urbano y del matadero municipal, el cual no reúne las condiciones mínimas de higiene y seguridad industrial.

De la misma manera, las viviendas del sector rural no cuentan con un adecuado sistema de eliminación de excretas y aguas servidas, por lo tanto la contaminación de corrientes y flujos superficiales de menor orden también se hace evidente.

* **ELIMINACION DE LA COBERTURA VEGETAL**

En Boavita los bosques primarios se encuentran muy seleccionados, es decir, la intervención antrópica es elevada, a tal punto que las especies de valor ecológico y comercial se encuentran con diámetros mínimos; los secundarios o en estados sucesionales corresponden a las zonas de rastrojo alto y aquellos que se encuentran protegiendo márgenes de quebradas.

*** ELIMINACION DE BOSQUES PRIMARIOS**

En la actualidad solo subsisten algunos relictos de bosque alto - andino, ubicados en las zonas de alta pendiente, en las cuchillas del Alto del Tobal, Alto de Sacachova, Alto La Palomera y el Alto los Cedros, en límites con los municipios de San Mateo y La Uvita.

*** RESTITUCION DE BOSQUES SECUNDARIOS**

Aquellos que se encuentran en proceso de recuperación después de haber sido afectados por extracción o talas efectuadas por el hombre, para el aprovechamiento de la madera con fines domésticos o en razón de la ampliación de la frontera agrícola. La presencia de bosques secundarios como relictos, es dominante en las zonas de recarga hídrica de las microcuencas Cabuyal, Agua Sucia, Encamisonada, quebrada Grande y Ocalaya, por encima de los 2.600 m.a.s.n.m.

*** APROVECHAMIENTO DEL BOSQUE**

El aprovechamiento forestal en Boavita se da sobre los bosques nativos con mayor frecuencia. Es común la extracción de madera, para el consumo o utilización en las fincas principalmente.

Una vez analizado la problemática ambiental en torno del agua, se puede concluir que ante la falta de medidas de control y de gestión ambiental serias, se presenta una cultura del deterioro progresivo y una presión permanente sobre la base de sustentación natural sin una conciencia clara de manejo racional y conservación de los recursos.

En este sentido y a través de políticas y acciones claras, el municipio de Boavita y las localidades vecinas de San Mateo, La Uvita, Susacón, Tipacoque y Soatá, deben adelantar de manera conjunta programas regionales para la gestión del recurso hídrico, como el eje que articula los procesos productivos y la vida misma de los seres vivos. De igual manera se debe establecer la ronda de protección de las subcuencas y microcuencas del municipio, de conformidad con la ley 1449/77 y a

través de un proceso de concertación social, considerando una franja de protección viable.

Consideramos que la actual concertación de las rondas de protección y las acciones de restauración y conservación en Boavita será exitoso, en la medida en que se desarrollen acciones de sensibilización, formación y educación de la población, estimulando a los propietarios con el desarrollo de proyectos agroforestales que les permitan asimilar la medida legal. Este proceso se desarrollará en el corto, mediano y largo plazo, estableciendo indicadores y plazos para su cumplimiento.