DOCUMENTO DE DIAGNÓSTICO

DIMENSIÓN AMBIENTAL

Revisión General del Plan Básico de Ordenamiento Territorial -PBOT

MUNICIPIO DE LA TEBAIDA, QUINDIO

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Versión 3 en revisión

Agosto 2023

TABLA DE CONTENIDO

Tabla de contenido

1. DIMENSIÓN AMBIENTAL 3

DOCUMENTO EN DESARROLLO

1. DIMENSIÓN AMBIENTAL

El nuevo PBOT de La Tebaida es una oportunidad para redefinir la hoja de ruta del desarrollo del municipio. De esta manera, es importante acordar entre todos los sectores, instituciones y comunidades para dónde va nuestro territorio, cómo se debe transformar y cuáles son los proyectos estructurales para lograrlo.

Desde el Sistema Ambiental se esta asegurando la protección y conservación de los bosques, fauna, flora, rios, quebradas y humedales del municipio de La Tebaida ordenando su territorio para que las generaciones futuras puedan tener acceso a un ambiente sano, agua, alimento y vivienda segura y de calidad.

En el año 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, una oportunidad para que los países y sus sociedades emprendan un nuevo camino con el que mejorar la vida de todos, sin dejar a nadie atrás. La Agenda cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, que incluyen desde la eliminación de la pobreza hasta el combate al cambio climático, la educación, la igualdad de la mujer, la defensa del medio ambiente o el diseño de nuestras ciudades.

El municipio de La Tebaida reconoce y se compromete desde el sistema ambiental alcanzar estas metas:

Objetivos a los que apunta	Objetivo	Temas	Interés de Ciudad	Que esperamos
Objetivo Desarrollo Sostenible -ODS-	Objetivo 11 Ciudades y comunidades sostenibles	**Protección y conservación del ambiente y los recursos naturales**	Un ambiente libre de contaminación en el que las personas tengan una calidad de vida, con un ambiente saludable, adecuados para el desarrollo y ecológicamente equilibrado	La protección y conservación del ambiente y los recursos naturales que permitan la perdurabilidad de la fauna y flora y que las futuras generaciones gocen de un ecosistema equilibrado y un ambiente saludable.

Objetivo Desarrollo Sostenible -ODS-	Objetivo 11 Ciudades y comunidades sostenibles	**Riesgo**	Identificar las zonas aptas y seguras para el desarrollo y construcción urbano, además de la reubicación de las zonas más críticas en el territorio	Identificar con precisión las zonas del municipio de La Tebaida que por sus condiciones de amenaza y riesgo se requiere tomar medidas en el corto, mediano y largo plazo con el fin de proteger la vida y bienes de la población, mejorando su calidad de vida y aprovechando las potencialidades del territorio de una manera segura para incrementar el bienestar y la calidad de vida de sus habitantes.
Objetivo Desarrollo Sostenible -ODS-	Objetvo 6 Agua Limpia y Saneamiento	Recurso Hidrico	Disponibilidad y calidad del agua	Disminuir la escasez del agua protegiendo los rios y su ronda hidrica, apoyando en el mejoramiento de los acueductos y mejorar el saneamiento.
Objetivo Desarrollo Sostenible -ODS-	Objetivo 13 Acción por el clima	Cambio Climatico	Uno de los objetivos del PBOT es incorporar el tema de Variabilidad y Cambio Climatico cumpliendo con 2 objetivos: 1 generar condiciones para la reducción de la vulnerabilidad y el aprovechamiento de oportunidades frente al cambio climático 2. avanzar hacia un desarrollo bajo en carbono.	Disminuir la vulnerabilidad por disponibilidad del recurso hidrico (o escasez del agua) -preparar los sectores productivos por los cambios de temperatura y precipitación -conservar los ecosistemas de las áreas protegidas -territorio seguro de riesgos naturales
Objetivo Desarrollo Sostenible -ODS-	Acción por el Clima Salud y Bienestar	Calidad del aire	La principal fuente de emisiones de Gases Efecto Invernadero en Colombia es generada por el trasporte terrestre.	En este PBOT se proponen proyectos encaminados a las reducciones de emisiones de GEI como son los medios de transporte bajos en emisiones bicicleta, peatonalización, alumbrado inteligente, zonas verdes.

Fuente: Elaboración propia, PBOT 2023.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

1.1. Caracterización Geográfica

1.1.1. Localización

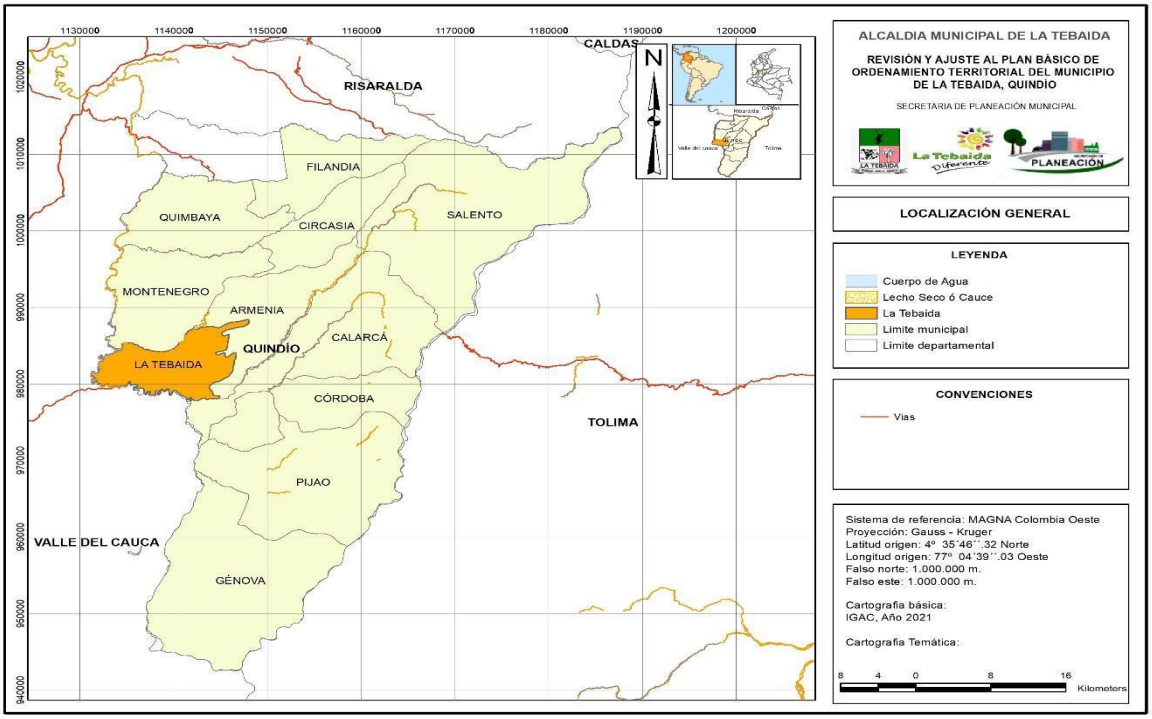
El municipio de La Tebaida se ubica a (17) km de la ciudad de Armenia en la zona occidental del departamento del Quindío[1]; su área urbana se encuentra a 4° 27' latitud norte y 75° 47' longitud oeste; su punto más septentrional (más al norte) se ubica en el puesto de policía de Murillo a 4° 29' 70" latitud norte, su punto más al sur se posiciona a 4° 23´80" latitud sur en el valle de Maravélez, la coordenada más al oriente se encuentra igualmente en el puesto de Murillo a 75° 4´70" longitud oriental y al occidente su punto más extremo está en los límites con La Victoria Valle a 75° 54´ 00" longitud occidental. Es oportuno señalar que el total del territorio municipal se encuentra en la cuenca del río La Vieja.

La Tebaida limita al norte con la Capital Armenia y con el Municipio de Montenegro (Río Espejo), al sur con el Municipio de Calarcá y el departamento del Valle del Cauca, el límite lo demarca el río La Vieja hasta el occidente, al oriente con el Municipio de Armenia y Calarcá, delimitado por la Quebrada Cristales y al occidente con el departamento del Valle del Cauca[2].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

[1] Alcaldía La Tebaida; Oficina Asesora De Planeación Municipal Unidad De Asistencia Rural Y Ambiental; UDRA; PGIRS/ 2015
[2] CRQ; Agenda Ambiental Municipio de La Tebaida; 2006.

Figura 1 Mapa de localización



Fuente: Elaboración propia, PBOT 2023.

1.1.2. Extensión

De acuerdo con el Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos y la Secretaria Municipal de Planeación, el municipio cuenta con una extensión de 89.18 km^2 distribuidos así: una superficie urbana de 1,5 km^2, mientras que los 88,68km^2 restantes corresponden al área rural[1].

1.1.3. Suelo Urbano

De acuerdo con la información registrada, en el municipio pueden distinguirse sesenta y un (61) barrios los cuales se listan a continuación[1]:

Primero De Agosto, Acción Comunal, Alfonso López, Amanecer, Apolinar Londoño, Barrio Unidos, Camino Real, Campo Club La Fuente, El Cantarito, El Bosque, El Cántaro, El Edén, Condominio Bonanza, Condominio San, Antonio, Condominio San Rafael, El Mangón, Conjunto Las Palmas, El Mirador, El Progreso, El Samán, El Porvenir, Fabio Molina, Fortunato Gaviria, Fundaciones, Fundadores, Gabriel López, Guayacanes, Guayacanes La Alhambra, La Campiña, La Esperanza, La Estación, La Hacienda, La Pradera, Las Orquídeas, Las Palmeras, Los 16 Amigos, Los Almendros, Los Alpes, Los Cristales. Los Sauces. Manantial De Vida, Monterrey, Nueva Tebaida, Oasis De Vida, Pedro Londoño, Pisamos, Portal De Anapoima, Profesores, Providencia, Quintas De San Sebastián, Salvador Arango, San Miguel, Turbay Ayala, Villa Adriana, Villa Javier, Villa Fernando, Villa María, Villa Ruby-Vifamiliar, Villa Éxito, Villa Victoria Izasa.

1.1.4. Suelo Rural

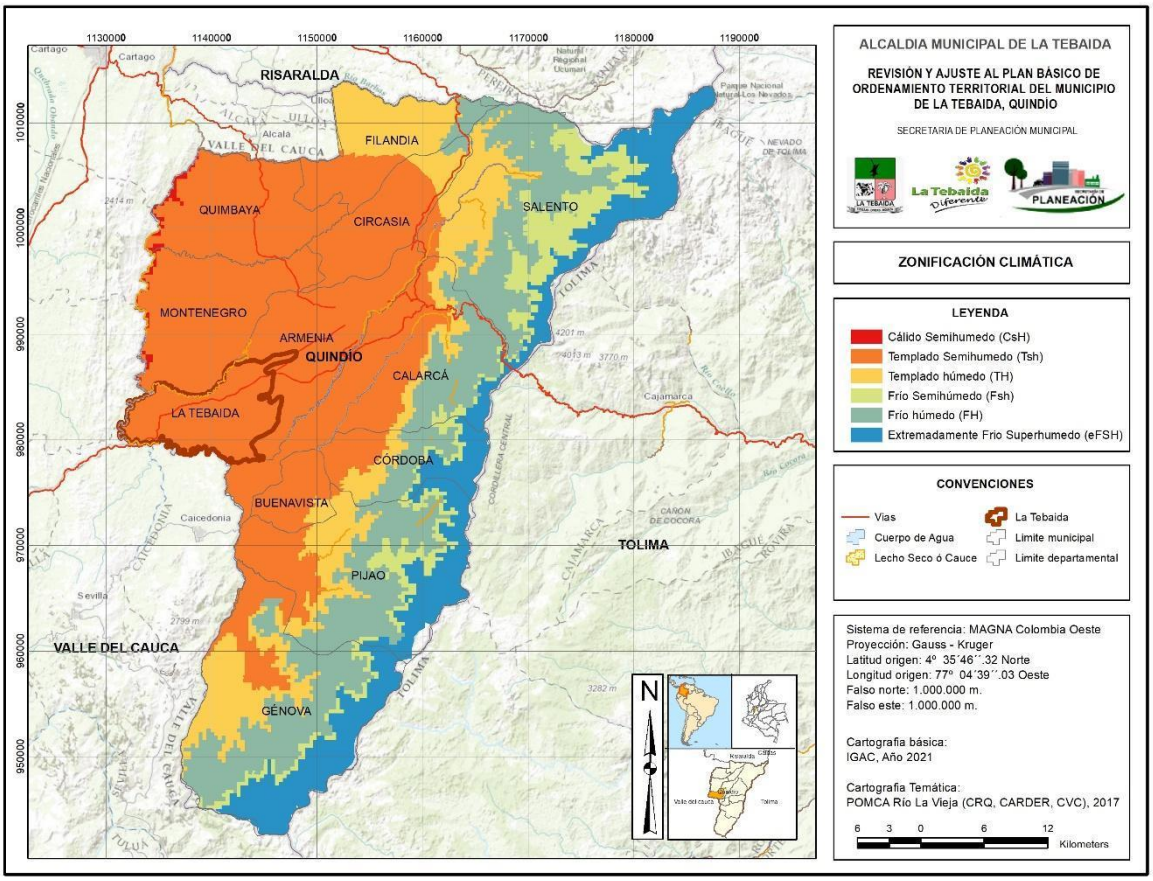
Por otra parte, en el municipio se ubican 10 veredas que corresponden a: La Argentina, Padilla, La Popa, La Silvia, La Palmita, El Cinco, La Murillo, Maravelez, El Edén y El Alambrado[2].

1.1.5. Altitud

DOCUMENTO EN DESARROLLO

El municipio de la Tebaida se encuentra a mil doscientos cuarenta y siete metros sobre el nivel del mar (1247) MSNM[1]; de acuerdo con lo reportado por el IDEAM, la Tebaida se clasifica como un municipio templado semihúmedo en el modelo Caldas Lang.[3]

Figura 2 Zonificación Municipio de La Tebaida



Fuente: Elaboración Propia, PBOT 2023.

La metodología Caldas-Lang establece la clasificación climática para el Departamento, teniendo en cuenta básicamente los parámetros de temperatura, altura y el factor de lluvia o

[3] http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html

índice de efectividad de la precipitación, los cuales, cuando se cruzan, producen la clasificación final que determina la distribución espacial de la zonificación climática.

1.2. Caracterización de los Elementos que constituyen el Sistema Biofísico

1.2.1. Clima

El clima de cada región depende de una serie de factores: La latitud, los vientos dominantes, la altura sobre el nivel del mar, la orientación de la ladera, la cercanía del mar, las corrientes marinas frías o cálidas, la vegetación, etc. Estos factores se relacionan entre sí y determinan la temperatura, la humedad y las posibilidades de vida[4].

El municipio se caracteriza por poseer un clima medio, húmedo transicional a medio seco, convirtiéndose en el municipio más cálido del departamento del Quindio, producto de sus altitudes que oscilan entre 1.000 a 1.300 msnm, con una temperatura promedio de 22°C y una precipitación pluvial anual de 1.000 a 2.000 mm. El clima se caracteriza por tener dos periodos de lluvia durante el año, en los meses de abril-mayo y octubre-noviembre, siendo más fuerte el primero, los vientos son más fuertes en los meses de enero y agosto, justo en las épocas de verano[2].

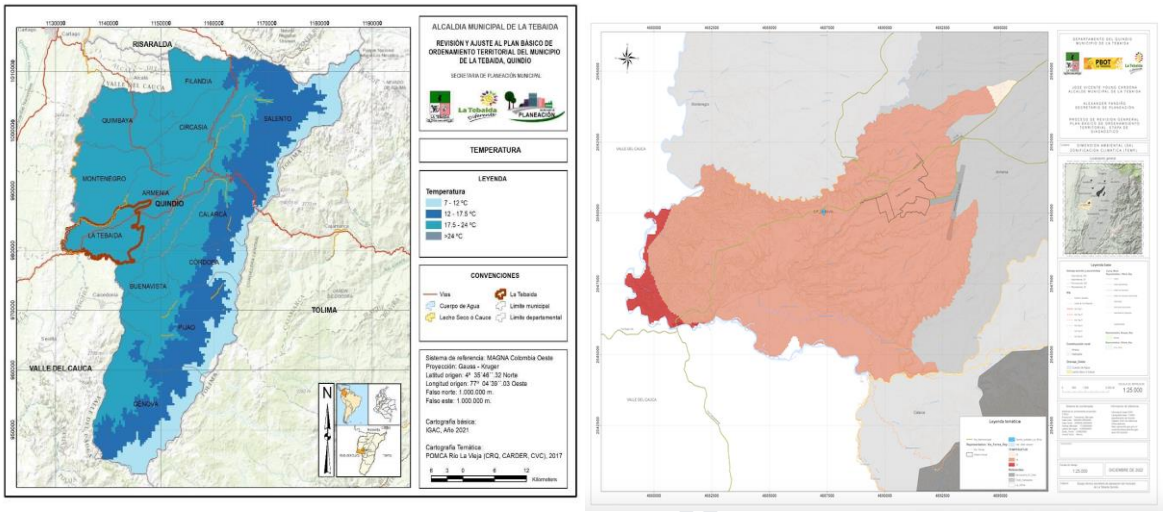
1.2.2. Temperatura

La Tebaida se encuentra a 1.247 msnm, con una temperatura media de 22 a 24 grados centigrados[3].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

[4] Gil M; Estructura Ecológica Municipio de la Tebaida; 2015.

Figura 3 y Figura 4 Temperatura Municipio de La Tebaida



Fuente: POMCA La Vieja 2018, Elaboración Propia, modificado equipo PBOT 2023.

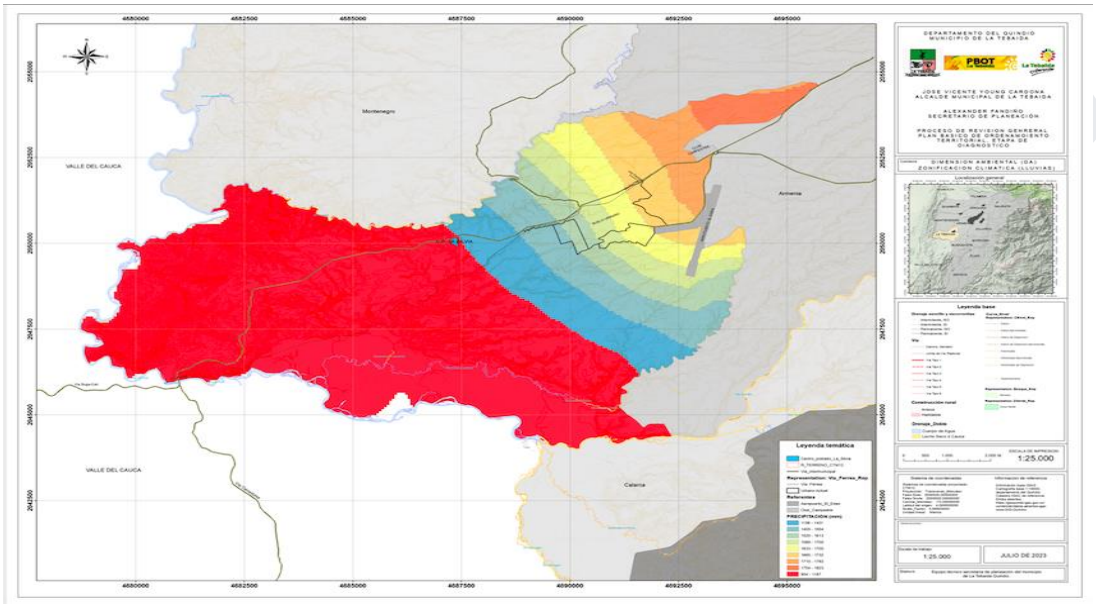
De acuerdo con el PGAR del departamento, para la estación hidroclimatológica el EDEN, la cual se localiza en el municipio de La Tebaida; la temperatura más alta del año se presenta normalmente en el mes de agosto 22,5 grados centígrados, y el mes de menor temperatura es noviembre con 21, 40 grados centígrados[5]

1.2.3. Precipitación

Para el municipio de La Tebaida la precipitación pluvial corresponde a un régimen bimodal, y esta se encuentra con promedios mensuales de 133mm. De acuerdo con la información que reposa en el IDEAM, el acumulado anual oscila entre 1500 mm a 2000 mm[3].

[5] CRQ; PGAR; 2020.

Figura 5 Precipitación Municipio de La Tebaida



Fuente: POMCA La Vieja 2018, modificado equipo PBOT 2023.

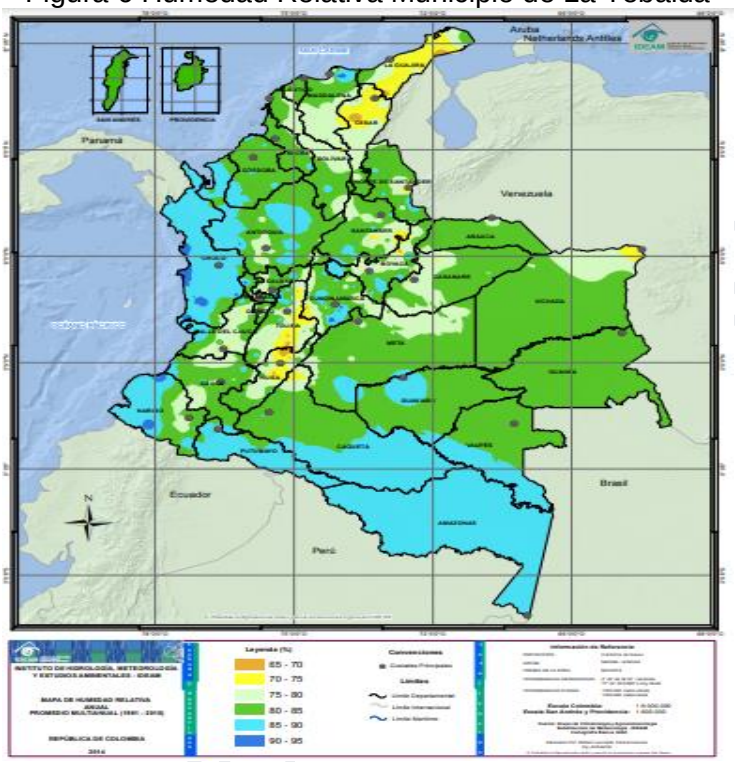
De acuerdo con la información reportada en el PGAR[5] Quindío 2020- 2039, y el histórico de precipitación mensual multianual, (1971-2011), los datos registrados en el mes de menos precipitación es junio con 99,7 mm y el mes de mayor pluviosidad es abril con 226mm.

1.2.4. Humedad

En el Municipio de La Tebaida, la humedad relativa promedio es del 78% y la presión atmosférica promedio corresponde a 878.2 milibares[4].

DOCUMENTO EN

Figura 6 Humedad Relativa Municipio de La Tebaida



Fuente: Atlas Climatológico IDEAM

En la estación hidroclimatólogica el EDEN[5] los meses de mayor humedad relativa multianual corresponden al periodo entre octubre y diciembre, con el 81,00 %, mientras que, el de menor humedad relativa ocurre en los meses de abril a junio, con 76,00 %

1.2.5 Brillo Solar

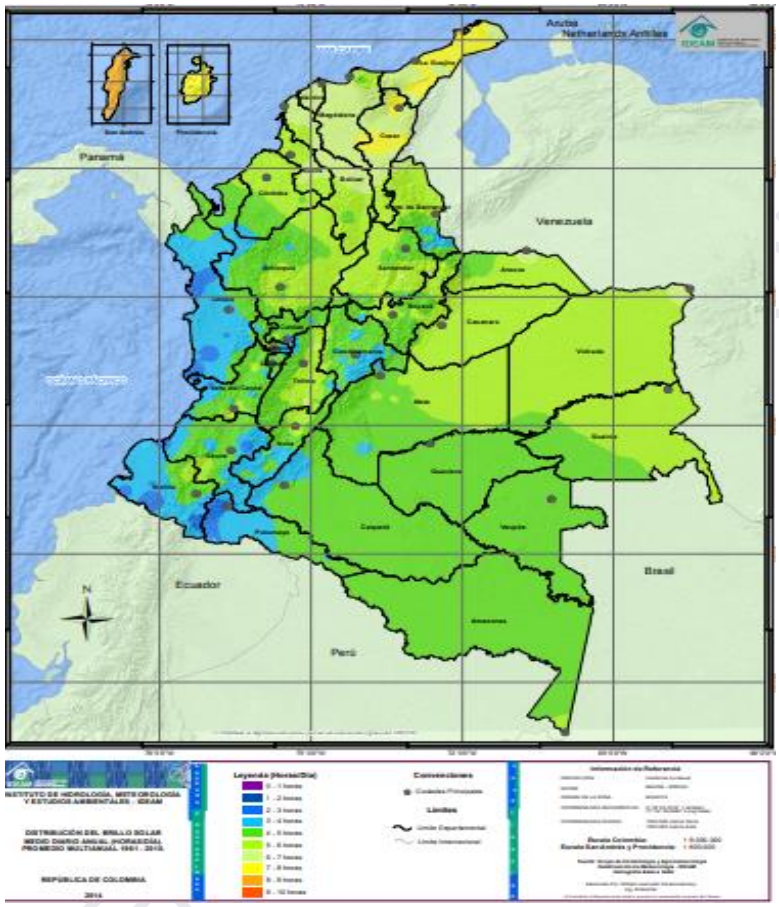
El brillo solar promedio para el municipio de la Tebaida corresponde 1769.4 horas/año (IDEAM). El total de horas de brillo solar en el municipio de La Tebaida es uno de los factores que determinan su clima[6].

Este elemento meteorológico es importante en casi todas las formas de actividad y empresas humanas que se desarrollen en La Tebaida. Sectores como el agrícola, pecuario, forestal, turismo, construcción, deportes, entre otros. dependen y planifican aspectos del cumplimiento de sus programas y actividades futuras sobre la perspectiva de disponer de suficientes horas de brillo solar durante el día. La duración del brillo solar representa el tiempo total durante el cual incide luz solar directa sobre alguna localidad, entre el alba y el atardecer (IDEAM, 2010)[6].; así lo indica también el IDEAM[3], ubicando el brillo solar del municipio entre 4 y 5 horas al día.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

[6] Alcaldía de La Tebaida; Plan de Gestión Ambiental y Agropecuario; 2019.

Figura 7 Brillo Solar Municipio de La Tebaida



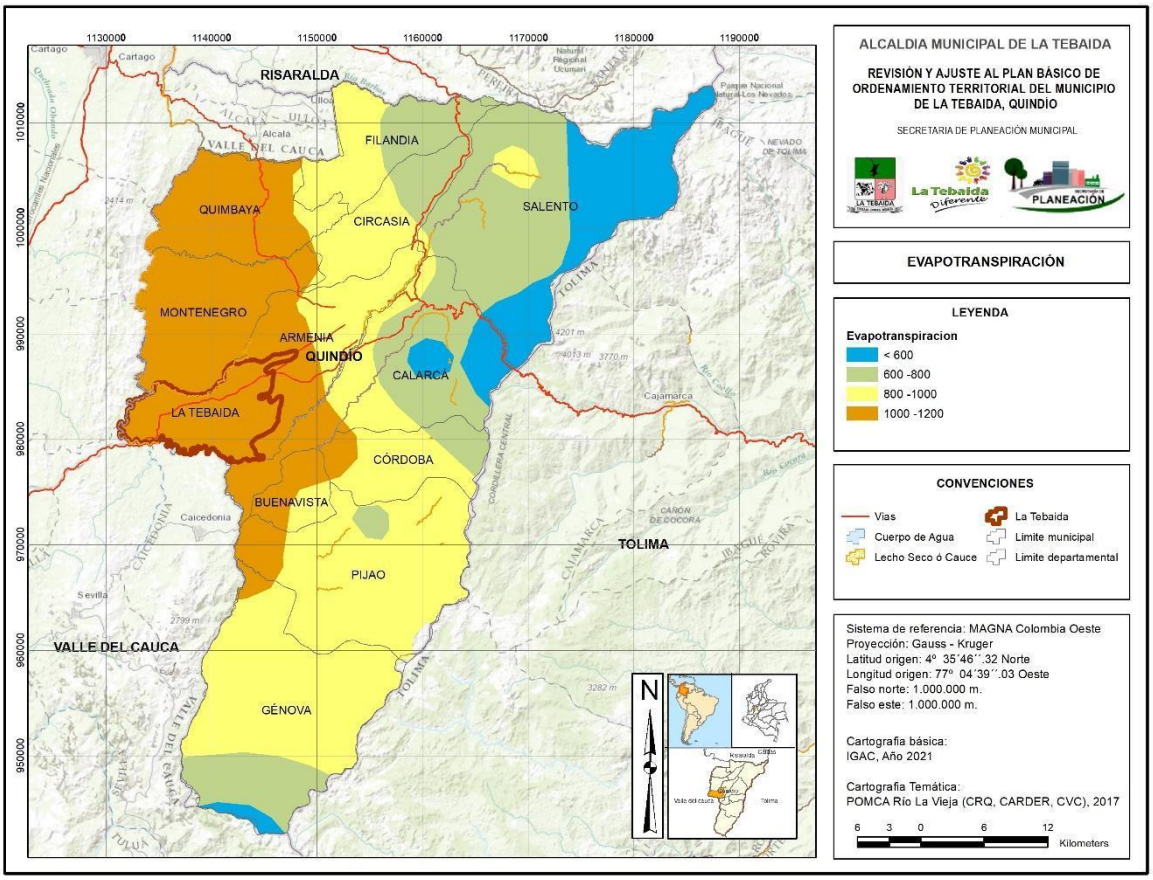
Fuente: Atlas Climatológico IDEAM

Los datos consignados en la estación hidroclimatológica el EDEN[5] indican que el mes de menor brillo solar para el municipio es Mayo (126 Horas/mes) mientras que agosto es el de mayor brillo solar (188 Horas/mes)

1.2.5. Evaporación

Con base en la información que reposa en el atlas interactivo del IDEAM[3], la evapotranspiración potencial del municipio de la Tebaida varía entre los 1200 y 1400 mm.

Figura 8 Evapotranspiración Municipio de La Tebaida



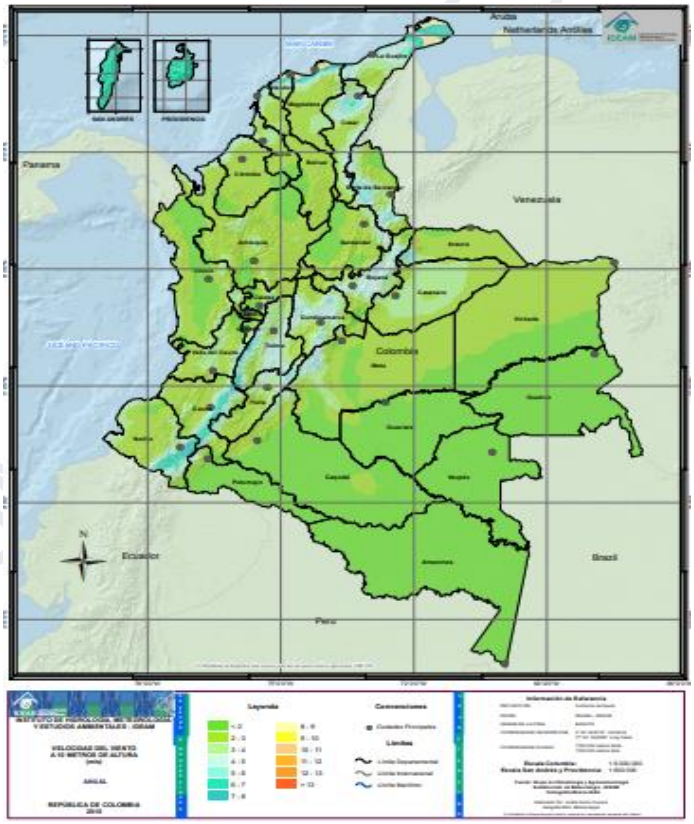
Fuente: Elaboración propia

1.2.6. Vientos

La velocidad promedio de los vientos[3] que circulan en el municipio de La Tebaida se encuentra alrededor de los 0-2 m/seg. En cuanto a la dirección, los vientos durante el día van del valle a la montaña debido al calentamiento del aire y su consecuente reducción de la densidad, en la noche el aire de las partes más altas se enfría y gana densidad, por lo cual desciende y la dirección es desde la montaña al valle[4].

En el municipio la velocidad mínima del viento es de 0.1m/seg, mientras la máxima es de 0,8m/seg.

Figura 9 Velocidad del Viento Municipio de La Tebaida



Fuente: Atlas Climatológico IDEAM

1.3. Geología

El departamento del Quindío hace parte de la vertiente occidental de la Cordillera Central donde afloran rocas de origen sedimentario, ígneo y metamórfico, sometidas localmente a fuertes procesos de fallamiento que han determinado las características geomorfológicas del territorio, asociado con sierras homoclinales montañosas y elongadas en general en dirección NNE en el sector oriental, mientras hacia el noroccidente el territorio en general es plano y suavemente inclinado y asociado tanto con flujos y lóbulos laharicos cubiertos tanto de un manto de piroclastos de caída como por llanuras aluviales localmente amplias asociadas con terrazas fluviales subactuales[5].

Por su parte el municipio está asentado sobre los depósitos fluviovolcánicos sedimentarios (Glacis del Quindío). Depósitos consolidados y no consolidados, están integrados por areniscas de colores verdes hasta pardo rojizas, con intercalaciones de arcillolitas duras y conglomeradas polimicticos con cantos de cuarzo lechoso, Chert negro con matriz areno arcillosa. La edad de esta roca ha sido considerada del Oligoceno y mioceno, periodo terciario, donde se termina de formar la Patagonia y el levantamiento de la cordillera de los Andes[2].

En términos generales, el espesor de suelos es de 0,90m, los PHs son con tendencia ácida a ligeramente ácida, una permeabilidad tipo baja y un nivel freático alto y medianamente alto; con pendientes que van del 6% al 20% con buen drenaje y fertilidad moderada[2].

La taxonomía de suelos del municipio de La Tebaida, están agrupadas dentro de seis unidades productivas, de acuerdo con un estudio realizado por el IGAC:

A) Consociación Armenia: Está localizada al norte de La Tebaida, Quindío, que corresponde al 10% de su área, en altitud que oscila entre los 1.300 y 1.600 msnm en clima medio húmedo. El relieve varía de ligeramente plano a escarpado con

DOCUMENTO EN DESARROLLO

pendientes desde el 7% hasta más del 50%. Los suelos de este subgrupo evolucionaron a partir de capas gruesas de cenizas volcánicas. Son profundos, bien drenados de fertilidad baja a moderada y medio a bajo contenido de materia orgánica, altos y medios en calcio, magnesio, potasio y fósforo debido posiblemente a prácticas de fertilización. La vegetación natural que se encuentra es guamo, escobo, pega-pega, suela con suela, chirilla, guaba, amorseco, actualmente el uso es café con sombrío de plátano, guamo y cultivos de yuca[2].

B) Asociación La Tebaida- Alejandría. Localizada principalmente en el municipio con el 55% de su área, con alturas que oscilan entre los 1.100 y 1.300 msnm, dentro del clima medio húmedo. El relieve es ligeramente plano y ondulado con pendientes menores del 12%. Los suelos son medianamente evolucionados y su material de origen está constituido por cenizas volcánicas muy alteradas. Estos suelos son profundos, bien drenados y químicamente son de fertilidad alta y contenido medio de materia orgánica. Estos suelos se dedican a cultivos tecnificados de café, plátano, yuca, tomate, fríjol y algunos frutales como naranja, mandarina, aguacate, etc[2].

C) Asociación Ceilán – Danubio: corresponde al 10% del área del municipio. Esta unidad está integrada por suelos localizados cerca de la confluencia de los ríos Quindío y Barragán, altitud entre 1.000 y 1.100 msnm. Clima medio húmedo relieve es plano con pendientes menores del 3%, con problemas de encharcamiento debido a desbordamientos de los ríos que los circundan. Los suelos son poco evolucionados y se formaron a partir de aluviones, están dedicados a la ganadería extensiva y pequeños cultivos de sorgo, soya y yuca.

D) Consociación Playones: Corresponde al 5% del área del municipio. Son los suelos localizados en pequeñas vegas e islas de los ríos Barragán y Quindío, dentro del clima

DOCUMENTO EN DESARROLLO

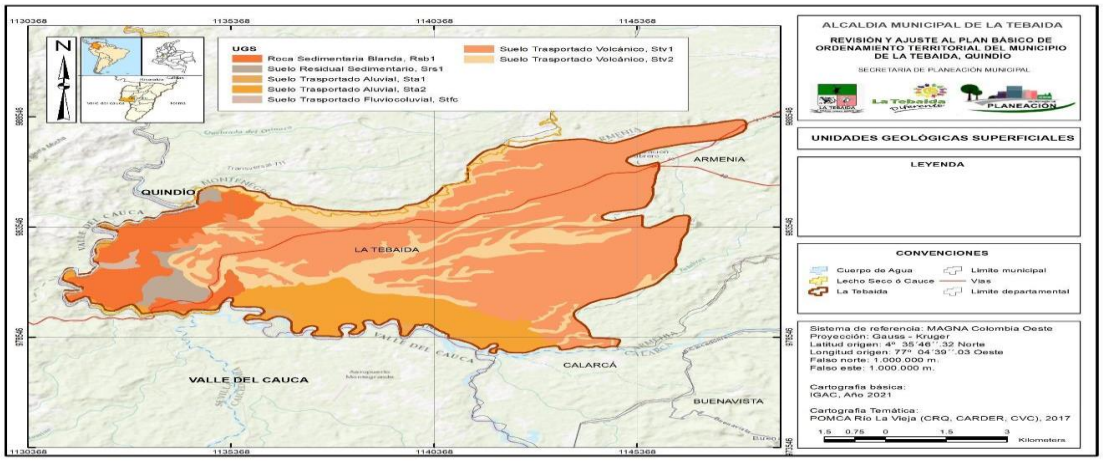
media húmedo en alturas comprendidas entre 1.000 y 1.100 msnm, el relieve es plano con problemas de continuas inundaciones. Los suelos no han evolucionado debido a los continuos apartes de sedimentos, actualmente están dedicados a la ganadería extensiva.

E) Asociación Alejandría- Isabela: Corresponde al 10% del área. Está integrada por los suelos localizados al pie del abanico torrencial, sobre la margen derecha del río La Vieja, en alturas que oscilan entre 1.000 a 1800 msnm, clima medio húmedo, transicional al medio seco. El relieve varía de ondulado a escarpado con pendientes mayores del 7%. Estos suelos han evolucionado a partir de materiales sedimentarios (arenisca y arcillolitas) y se encuentran afectadas por procesos erosivos, del grado moderado a severo. Actualmente se explotan en ganadería extensiva y pequeñas áreas que están en rastrojo. La vegetación natural es el mataraton, fique, espino, escobo, higuerón, palma amarga, guadua, pela. Uso actual pastoreo extensivo.

F) Consociación La Viejita: corresponde 10% de su área. Está ubicada a la margen izquierda de la vía que va de La Tebaida al valle del Cauca, 2 km antes del puente que pasa sobre el río La vieja, Los suelos que integran esta unidad se localizan cerca de la confluencia de los ríos Quindío y Barragán, en alturas que oscilan entre 1.000 y 1.300 metros, dentro del clima medio húmedo transicional medio seco. Son suelos superficiales que han evolucionado a partir de rocas sedimentarias, en un relieve quebrado a fuertemente quebrado con pendientes que van de 12 a 50% y grado de erosión moderado a severo. El uso de estas tierras es en ganadería y pequeñas áreas en rastrojo. La Consociación está compuesta por el subgrupo Ustic Dystropepts en un 90%, con inclusiones de otros suelos. Teniendo en cuenta las variaciones de las pendientes y la erosión se separaron las unidades LVde2 y LVde3[2].

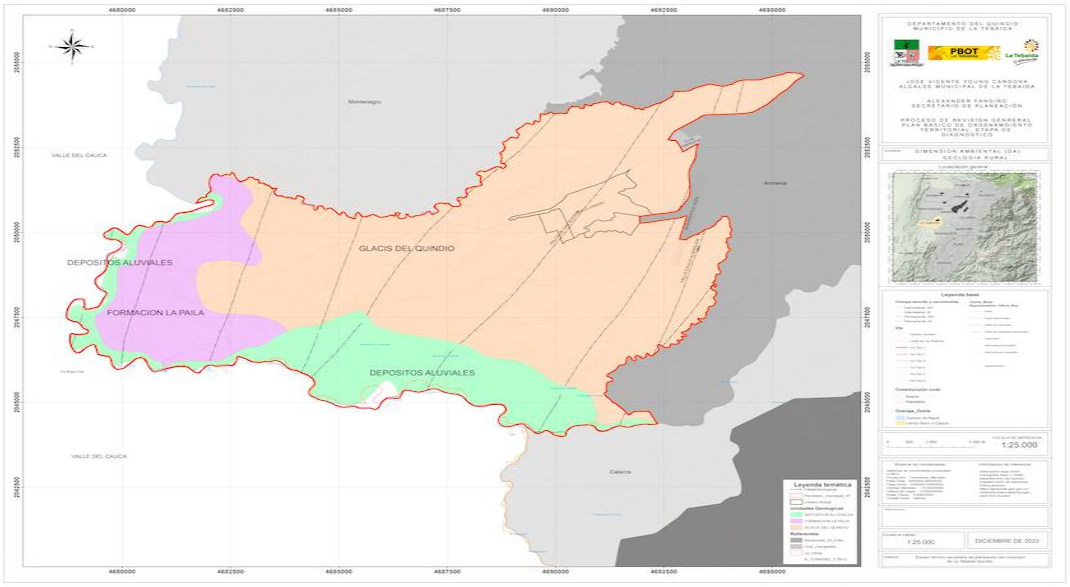
DOCUMENTO EN DESARROLLO

Figura 10 Mapa Unidad Geológica Superficial La Tebaida



Fuente: Elaboración Propia

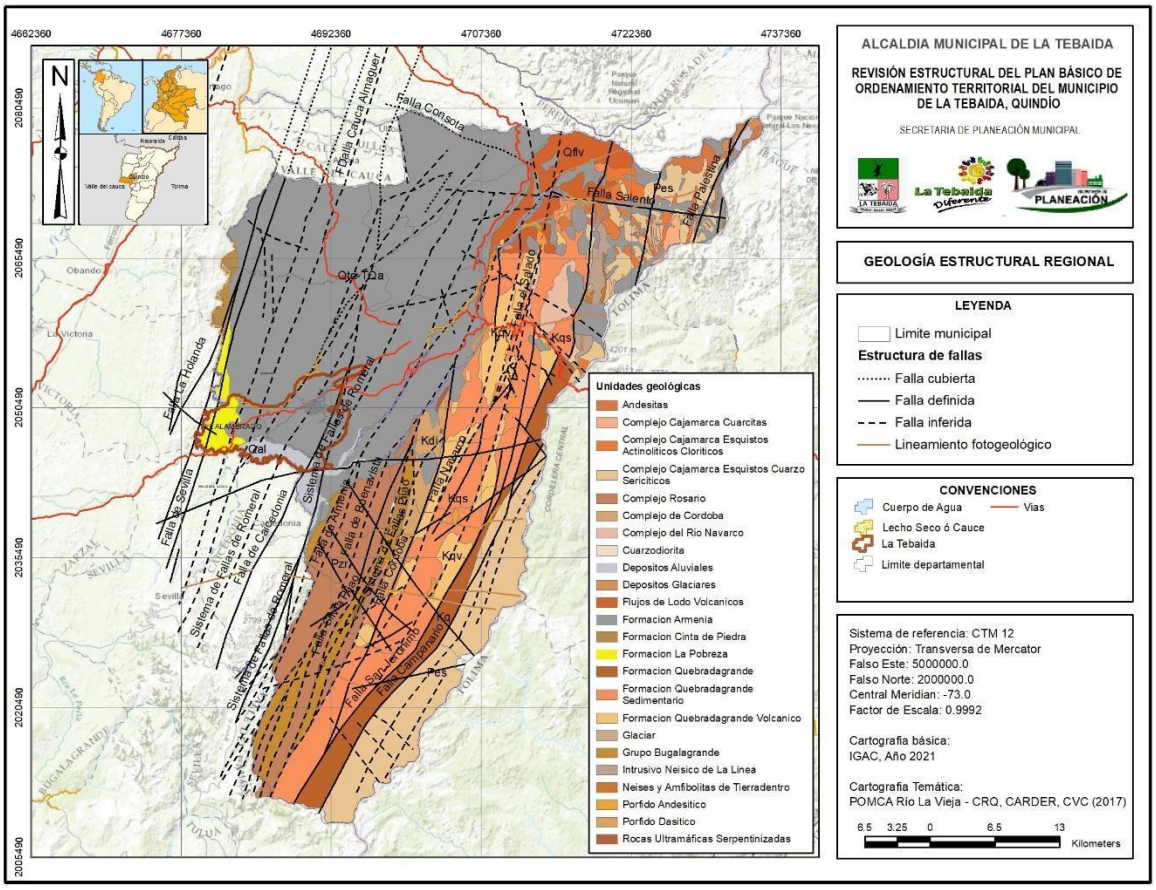
Figura 11 Mapa Unidad Geológica Rural La Tebaida



Fuente: Elaboración propia 2023

1.3.1. Geología Estructural

Figura 12 Mapa Geológico Generalizado del Departamento del Quindío



Fuente: Elaboración Propia

1.3.2. Geomorfología

El departamento del Quindío se encuentra en la geomorfoestructura del Sistema Montañoso Orogénico Andino, en la provincia de la Cordillera Central y en las regiones geomorfológicas de serranías estructurales afectadas localmente por procesos de fallamiento y denudación, pluviales y glaciares, y serranías montañosas y planicies volcánicas y planicies fluviales.

Dentro del territorio Quindiano, se identifican geoformas de origen morfoestructural denudacional, volcánico, fluvial, glaciar y periglaciar y de actividad antrópica[5].
Las unidades morfoestructurales denudativas definen el armazón de la vertiente occidental de la Cordillera Central en el departamento del Quindío y constituyen aproximadamente el 42% de su área. Las unidades de origen fluvial y lagunar el 5%, las de origen glaciar el 4.5% y las de origen denudativo 10%. Las geoformas de origen volcánico constituyen el 38% y las unidades de origen antrópico están concentradas en el casco urbano de Calarcá y en sus alrededores y, constituyen el 0,5% del área en mención [5].

Mientras que el municipio de La Tebaida posee tres unidades geomorfológicas: región montañosa localizada en el flanco occidental de la cordillera central; piedemonte, este paisaje corresponde topográficamente al abanico aluvial con pendientes suavemente inclinadas, suelos de colinas y lomas; y valle denominados vegas y terrazas asociadas a los ríos Quindío, Barragán y La Vieja son suelos superficiales, limitados por el nivel freático[2]. En este sentido es importante aclarar que los Procesos geomorfológicos actuales de este tramo son los desbordamientos, erosión lateral y en algunas áreas solifluxión[2].

La caracterización de los suelos de la cuenca del río La Vieja en el municipio de La Tebaida, se ubican en un paisaje de Piedemonte, se clasifica en Typie Dystropepts – Typie Hapludalfs, Tipo de relieve Abanico Torrencial, suelos de origen de cenizas volcánicas muy evolucionadas y materiales sedimentarios. Presentan escurrimiento difuso y concentrado, patas de vaca. Las alturas de 1.000 a 1.300 msnm tienen suelos con texturas medias a finas, moderadamente ácidos, erosión moderada a severa[2].

En el paisaje de Valle, se clasifica en Typie Hapludolls – Andie Huminitropepts, tipo de relieve terrazas, sus suelos son formados a partir de aluviones finos y grueso, cenizas volcánicas, presentan escurrimiento difuso. Moderadamente profundos a profundos. Bien a

DOCUMENTO EN DESARROLLO

imperfectamente drenados, texturas finas a medias, moderadamente ácidos, fertilidad moderada a alta erosión ligera[2].

Es importante resaltar que el estado de los suelos del municipio de La Tebaida, se encuentran en la siguiente situacion[2]:

• Problemas en taludes es de 1.2, tipo moderado, en un rango de 0 -15

• Golpe de cuchara y/o sobre pastoreo es de 4.1, tipo moderado, en un rango de 0 – 20.

• Cárcavas es de 0, tipo moderado, en un rango de 0 – 35.

• Deslizamientos es de 4.3, tipo moderado, en un rango de 0 –20.

• Prácticas agropecuarias es de 0.9, tipo moderado, en un rango de 0-10.

De igual manera, el municipio cuenta con cinco zonas de producción económica o clases agrológicas[2]:

a) Los suelos clase II se cultivan especies como café asociado con plátano, cultivos de pancoger y ganadería. Posee relictos de bosque, con especies nativas y guadua. Estos suelos se encuentran localizados entre las veredas La Palmita parte alta y vereda La Popa parte baja y parte alta de la vereda Maravelez y en los límites con el Aeropuerto. En alto porcentaje los suelos Clase II se encuentra subutilizados debido a la presencia de viviendas campestres y sistemas productivos pocos rentables.

b) Las Áreas aledañas al Río La Vieja, Maravelez y Pisamal presentan un uso actual del suelo en: Ganadería extensiva, (semi tecnificada Pisamal y Maravelez), cultivos de: Miyo, soya, piña.

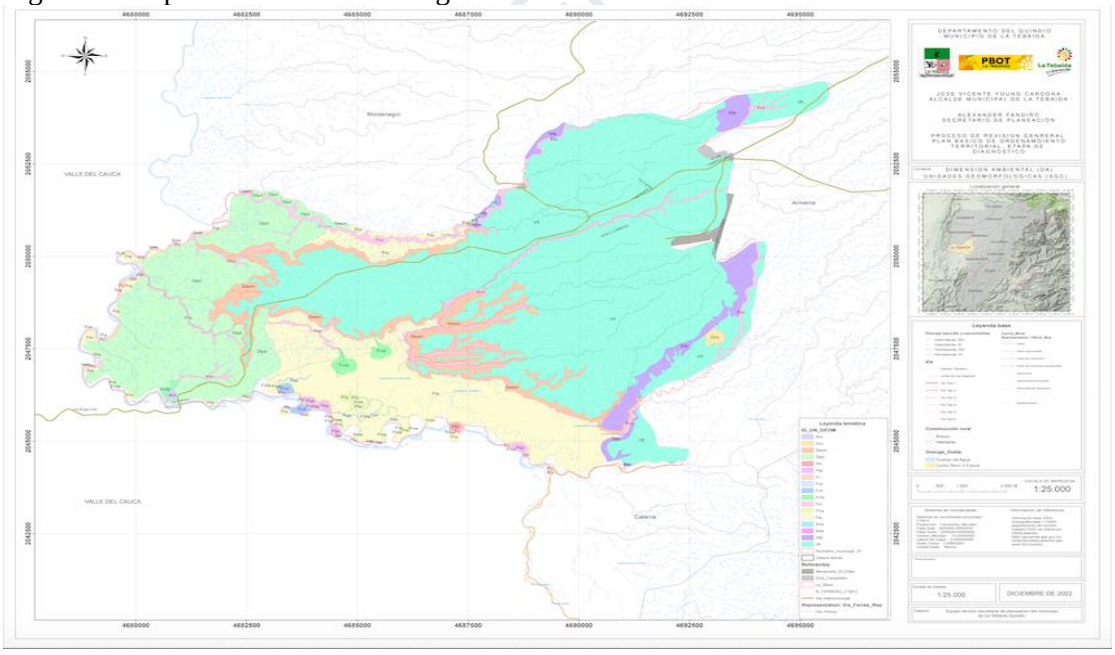
DOCUMENTO EN DESARROLLO

c) Veredas El Alambrado, La Palmita, Pisamal (parte) y zonas aledañas al Río La Vieja Uso actual del suelo ganadería extensiva para ceba, cítricos (naranja, mandarina, limón), maracuyá y piña.

d) Parte oriental y centro de la cabecera municipal de La Tebaida. Veredas: Padilla, La Argentina, La Popa, y parte de Maravelez. Son suelos clase II y III con un uso actual del suelo en: Café, plátano, cultivos transitorios (yuca, maíz, frijol), hortalizas, maracuyá, cítricos, ganadería de leche semi intensiva.

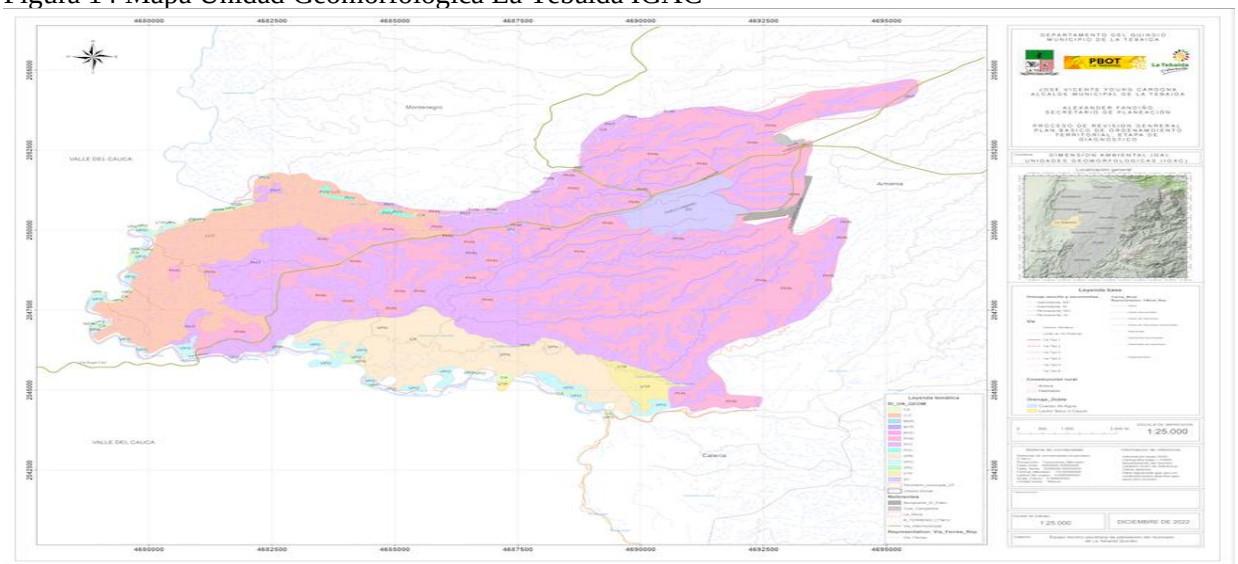
e) Parte baja de las veredas Maravelez, La Popa, El Cinco y parte alta de la vereda La Silvia se circunscribe a los suelos clase VI, El perfil presenta limitaciones para algunas actividades por presencia de fragmentos rocosos.

Figura 13 Mapa Unidad Geomorfológica La Tebaida SGC



Fuente: Elaboración equipo PBOT, 2023.

Figura 14 Mapa Unidad Geomorfológica La Tebaida IGAC



Fuente: Elaboración Propia

1.3.3. Morfodinámica

La caracterización de procesos morfodinámicos en el municipio de La Tebaida involucra la definición de los diversos fenómenos que han sido identificados en el área de estudio, entendiendo que algunos eventos son antiguos, otros recientes y muy pocos están activos.

El análisis de fotointerpretación se realizó a partir de imágenes satelitales de fuentes de libre uso como ArcGIS Earth y Google Earth Pro, además de servidores como Maxar, Digital Globe y GeoEye. La resolución de estas imágenes además de permitir diferenciar los diferentes procesos morfodinámicos también permitió identificar estructuras, cortes viales y elementos antrópicos asociados al uso del suelo.

DOCUMENTO EN DE

Parte de la metodología para la caracterización de todos los procesos morfodinámicos es buscar información de eventos históricos, en la siguiente tabla se muestran los procesos identificados por parte de la UNGRD para el municipio de La Tebaida.

Tabla 1 Eventos históricos para el municipio de La Tebaida obtenidos de la UNGRD
Nota: Los eventos en color gris oscuro corresponden a deslizamientos

Fecha	Evento	Observaciones
8-mar-99	Vendaval	7 personas heridas
10-abr-00	Vendaval	Se afectaron tres alojamientos: el mirador 2 (170 familias), el mirador 1(45 familias) alojamiento en el lote de la casa de la cultura (15 familias). Además fueron afectadas viviendas y se estiman en total 350 familias. Reporte preliminar del cre. Se espera reporte escrito y cotización de plásticos, colchonetas y zinc. Solicitan 300 colchonetas, 300 sobrecamas, 30 rollos y 200 tejas.
14-jun-00	Vendaval	600 personas afectadas
26-sep-01	Vendaval	Afectados los alojamientos temporales mirador 1 y 2, girasoles y los andes, alhambra, pueblito paisa, estación, el cantaro, apolinar londoño. Barrios afectados: guayacanes, esperanza, estación, alhambra y cantaro. Sede de la defensa civil y antena de radio. Reporte preliminar
23-oct-01	Inundación	92 personas afectadas
3-ene-03	Incendio forestal	Informe oficina radiocomunicaciones, incendio forestal en el sector la herradura, lo estan atendiendo d.c.c y j.a.c. no han informado reporte de hectáreas quemadas
25-feb-03	Vendaval	215 personas afectadas
22-may-03	Vendaval	152 personas afectadas
3-jun-05	Inundación	Reporte del crepad
22-nov-05	Inundación	Vereda pisamal sector marabeles. Desbordamiento rio la vieja. Situacion en evaluacion
5-ene-06	Deslizamiento	45 personas afectadas
14-abr-06	Inundación	35 personas afectadas
12-abr-07	Deslizamiento	Solicitud de apoyo en tejas para finalizar la reconstruccion de las 1305 viviendas en el barrio la nueva tebaida.
2-jun-08	Inundación	Desbordamiento quebrada la jaramilla.. Pendiente afectación. Reporte de la defensa civil.
7-jun-08	Inundación	Vereda pisamal desbordamiento quebrada la jaramilla. Reporte del crepad.
6-sep-08	Incendio forestal	San jorge y nueva tebaida
4-dic-08	Inundacion	Informacion del crepad quindio se reportaron perdidas en 182 hectareas en cultivos varios.
9-mar-09	Inundacion	Reporte del crepad
11-abr-09	Inundacion	Reporte de la cruz roja

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Fecha	Evento	Observaciones
14-sep-09	Vendaval	Sectores cantarito y carrera quinta oasis de vidas, el cantaro, el bosque, alambra, gabriuel lopez.
3-oct-09	Vendaval	Reporte del crepad
2010	Tormenta eléctrica	VEREDA PISANAL. REPORTE DE MINPROTECCION SOCIAL
2010	Vendaval	FINCA LA MARINA VEREDA LA ALEMANIA. REPORTE DEL CREPAD. MUERTE DE UN TRABAJADOR POR CAIDA DE ARBOL.
2010	Vendaval	BARRIOS TEBAIDA, CANTARITO, LOS SAUCES, CENTRO. REPORTE DEL CREPAD,
2010	Incendio estructural	VEREDA LA ARGENTINA, FINCA LAS BRISAS REPROTE DEL CREPAD.
2010	Deslizamiento	Afectado el casco urbano por falta de suministro de agua potable. Reporte del crepad.
2-ene-17	Incendio estructural	Cdgrd quindio reporta municipio de la tebaida conato de incendio estructural en la urbanizacion 14 de agosto por fogon de petroleo dejando 1 persona lesionada con quemaduras remitida a centro asistencial, atendio bomberos. -006
17-abr-17	Inundacion	Cmgrd quindío informa en el municipio de la tebaida inundación por fuertes lluvias: 15 viviendas afectadas en diferentes partes del municipio por colapso del sistema de alcantarillado, 4 viviendas afectadas por escorrentías de lodo posterior a creciente súbita de la quebrada la jaramilla. Atendido por los cuerpos de bomberos y con visita técnica de las omgerd. -285
16-oct-17	Incendio estructural	**Cdgrd de quindio informa:** incendio estructural en horas de la madrugada, en las horas de la mañana entregaremos ayuda humanitaria de emergencia a familia afectada por incendio estructural en el municipio de la tebaida. Se entregarán 8 tejas de fibrocemento 8 tejas de zinc. Kit de aseo. Kit de cocina en complementariedad a la ayuda entregada por la alcaldía de la tebaida. Atendió bros. -770
30-oct-17	Accidente tránsito	Cdgrd quindio reporta en el municipio de la tebaida, se registra accidente de tránsito sector vía club campestre - aeropuerto bus de la empresa tinto con pérdida de control y volcamiento dejando a su conductor fallecido (único ocupante), cbv. -810
1-dic-17	Vendaval	Cdgrd del quindío, informa. Municipio de la tebaida, se presentó, vendaval, acompañado de fuertes lluvias, dejando: inundaciones, perdida de cubiertas y caída de árboles en 10 zonas del municipio preliminarmente donde a la hora se realizan censos de población afectada y despeje de vías por la caída de árboles, cmgrd. -894 *cdgrd del quindío, actualiza, información, por vendaval, acompañado de fuertes lluvias de la tarde anterior, dejando: 13 viviendas, 13 familias, afectadas, por perdida de cubierta en sectores del barrio nueva tebaida, villa maria, cll. 9 cr. 8, cr. 6 cll. 10, cr. 7 cll. 14, igualmente 5 casos de inundacion por colapso del sistema de alcantarillado, caida de arboles en las vias al aeropuerto y a pueblo tapao, cbv / omgerd. -896
21-mar-19	Incendio estructural	Cdgrd quindío informa municipio: la tebaida, barrio la silvia vía al valle. Evento: incendio estructural afectación: 2 viviendas subnormales destruidas, 2 familias, 7 adultos, 4 niños acciones: atendieron bomberos, policía, cruz roja realizando edan y apoyo aph, cmgrd entregando ayudas humanitarias, cdgrd. Liquidado-216

DOCUMENTO EN LA CARPETA

Fecha	Evento	Observaciones
10-abr-19	Vendaval	Cdgrd quindío informa en el municipio de la tebaida se registró vendaval, deja afectación en 15 viviendas y 1 institución educativa santa teresita (03 salones afectados); 02 casos de árboles caídos uno con cableado electrónico comprimido, sector antigua cárcel y el otro en la cra - 7 calle 10 que cae sobre 1 vivienda, atendió cuerpo de bomberos voluntarios y empresas de energía del quindío-267
1-ene-19	Incendio estructural	*cdgrd quindío mediante matriz informa* *municipio:* la tebaida 01/01/2019 *evento:* incendio estructural *afectación:* 1 vivienda averiada, 1 familia *acciones:* atendió bomberos -354
4-ene-19	Incendio forestal	*cdgrd quindio mediante matriz informa* *municipio:* la tebaida 04/01/2019 *evento:* incendio de cobertura vegetal *afectación:* 1. Hectárea de vegetación nativa, sector las pizarras en la finca caney una hectárea y en la vereda la popa finca el guayabo 800m2 *acciones:* atendió bomberos -354
23-jul-19	Vendaval	Cdgrd quindío informa en el municipio de la tebaida urbanización 14 de agosto, villa centenario y barrio fundaciones se registró vendaval deja afectación: 06 viviendas en techos, 06 familias, 30 personas, atendido por bomberos, cruz roja, defensa civil y cmgrd, el dpto está atento para apoyar con ahe, dado que también se inundaron -543
11-sep-19	Vendaval	Cdgrd quindio informa qué en el municipio de la tebaida, barrios nueva tebaida y ciudad jardín. Se presentó un vendaval. Dejando 5 viviendas con afectaciones en cubiertas, 5 familias damnificadas y 25 personas reportadas. Atendió personal de bomberos, ponal, cmgrd, edeq. **Cerrado -681**
26-oct-19	Vendaval	Cdgrd de quindío, informa municipio la tebaida, barrios: fundadores, villa silvia, villa centenario, villa maría evento vendaval afectación 23 viviendas afectadas, 4 de ellas con evacuación preventiva por colapso de un árbol de grandes proporciones, 23 familias, 115 personas afectadas, sin lesionados, zona rural fue afectada por caída de 8 árboles con vías cerradas terciarias acciones apoyan, cmgrd, bomberos, ponalsar, ejército, d.c.c., cruz roja, atendido localmente.-800
21-mar-19	Incendio estructural	Cdgrd quindío informa municipio: la tebaida, barrio la silvia vía al valle. Evento: incendio estructural afectación: 2 viviendas subnormales destruidas, 2 familias, 7 adultos, 4 niños acciones: atendieron bomberos, policía, cruz roja realizando edan y apoyo aph, cmgrd entregando ayudas humanitarias, cdgrd. Liquidado-216
10-abr-19	Vendaval	Cdgrd quindío informa en el municipio de la tebaida se registró vendaval, deja afectación en 15 viviendas y 1 institución educativa santa teresita (03 salones afectados); 02 casos de árboles caídos uno con cableado electrónico comprimido, sector antigua cárcel y el otro en la cra - 7 calle 10 que cae sobre 1 vivienda, atendió cuerpo de bomberos voluntarios y empresas de energía del quindío-267
1-ene-19	Incendio estructural	*cdgrd quindio mediante matriz informa* *municipio:* la tebaida 01/01/2019 *evento:* incendio estructural *afectación:* 1 vivienda averiada, 1 familia *acciones:* atendió bomberos -354

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Fecha	Evento	Observaciones
4-ene-19	Incendio forestal	*cdgrd quindio mediante matriz informa* *municipio:* la tebaida 04/01/2019 *evento:* incendio de cobertura vegetal *afectación:* 1. Hectarea de vegetacion nativa, sector las pizarras en la finca caney una hectárea y en la vereda la popa finca el guayabo 800m2 *acciones:* atendió bomberos -354
23-jul-19	Vendaval	Cdgrd quindío informa en el municipio de la tebaida urbanización 14 de agosto, villa centenario y barrio fundaciones se registró vendaval deja afectación: 06 viviendas en techos, 06 familias, 30 personas, atendido por bomberos, cruz roja, defensa civil y cmgrd, el dpto está atento para apoyar con ahe, dado que también se inundaron -543
11-sep-19	Vendaval	Cdgrd quindio informa qué en el municipio de la tebaida, barrios nueva tebaida y ciudad jardín. Se presentó un vendaval. Dejando 5 viviendas con afectaciones en cubiertas, 5 familias damnificadas y 25 personas reportadas. Atendió personal de bomberos, ponal, cmgrd, edeq. **Cerrado -681**
26-oct-19	Vendaval	Cdgrd de quindío, informa municipio la tebaida, barrios: fundadores, villa silvia, villa centenario, villa maría evento vendaval afectación 23 viviendas afectadas, 4 de ellas con evacuación preventiva por colapso de un árbol de grandes proporciones, 23 familias, 115 personas afectadas, sin lesionados, zona rural fue afectada por caída de 8 árboles con vías cerradas terciarias acciones apoyan, cmgrd, bomberos, ponalsar, ejército, d.c.c., cruz roja, atendido localmente-800

Fuente: Alcaldía municipal, PBOT La Tebaida, 2023

En la fase de campo, dentro del área de estudio se identificaron 42 eventos denudativos dentro de los que se destacan caídas de tierra y/o detritos, procesos erosivos, reptación en materiales cohesivos y deslizamientos traslacionales y rotacionales, estos presentan evidencias de procesos morfodinámicos asociados a pastoreo extensivo principalmente, los cuales se producen como procesos erosivos superficial.

La mayor cantidad de estos procesos se ubican espacialmente sobre la zona occidental del municipio de La Tebaida, sobre relieves de colinas y lomeríos. La siguiente tabla resume el tipo de evento identificado.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Tabla 2 Procesos morfodinámicos localizados en campo

Tipo evento	ID	Coordenadas MCO	
		X	Y
Caída de tierra y/o detritos	PM 001	1133493	979635
	PM 003	1134822	979801
	PM 007	1134199	980201
	PM 008	1134913	980491
	PM 009	1134871	980704
	PM 016	1134152	982804
	PM 018	1141096	985489
	PM 032	1134857	983269
	PM 041	1142958	979195
	PM 042	1135237	980845
	PM 043	1135455	981583
Deslizamiento traslacional	PM 011	1133318	982294
	PM 012	1133478	983035
	PM 031	1135697	984871
Deslizamiento Rotacional	PM 005	1133685	979863
Erosión	PM 002	1134240	979656
	PM 004	1133533	981135
	PM 013	1133801	983044
	PM 014	1133789	982770
	PM 015	1133773	982999
	PM 017	1138244	984135
	PM 019	1133008	980774
	PM 020	1132885	980715
	PM 021	1132922	980987
	PM 022	1133859	981409
	PM 023	1133868	980985
	PM 024	1133947	981003
	PM 025	1132050	981101
	PM 026	1133099	982490
	PM 027	1133517	983323
	PM 028	1132957	983554
	PM 029	1132784	983038
	PM 030	1133196	982452
	PM 033	1134818	983731

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Tipo evento	ID	Coordenadas MCO	
		X	Y
	PM 035	1135629	984093
Reptación	PM 006	1134145	980191
	PM 010	1132942	982980
	PM 034	1135522	984531
	PM 036	1132678	980928
	PM 037	1132870	981069
	PM 038	1132034	981248
	PM 039	1132023	981352
	PM 040	1133341	983329

Fuente: Alcaldía municipal, PBOT La Tebaida, 2023

En la siguiente figura se muestra la localización de los procesos morfodinámicos de la zona de estudio, tanto identificados en campo como el registro histórico.

Figura 15 Procesos morfodinámicos para el municipio de La Tebaida

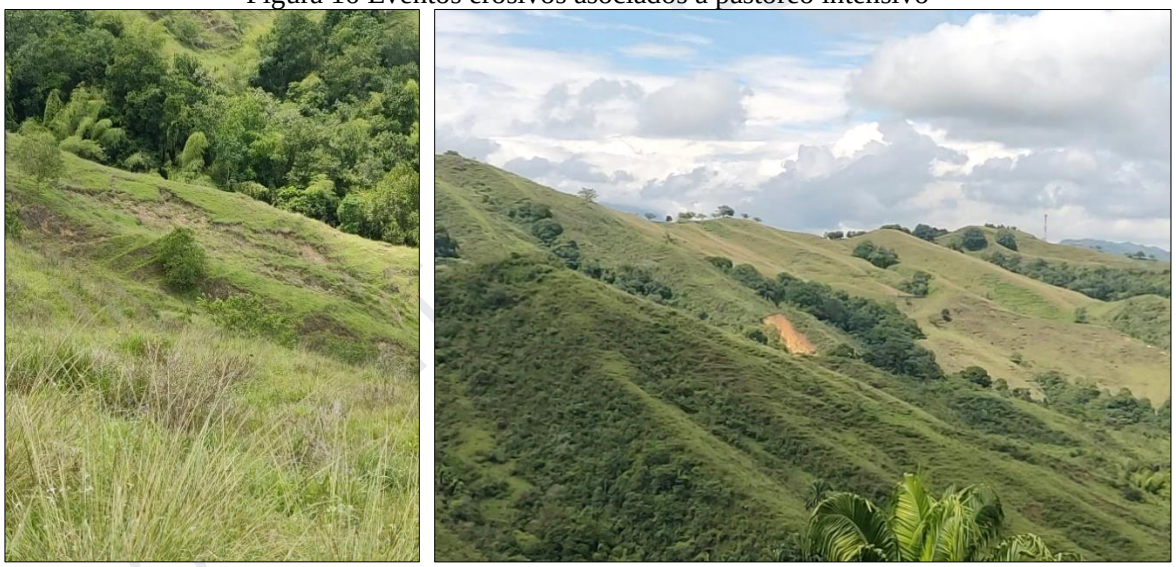


Fuente: Alcaldía municipal, PBOT La Tebaida, 2023

En el momento de realizar evaluaciones e interpretaciones de la generación de procesos morfodinámicos, es necesario calificarlos en cuanto a las variables que condicionan la estabilidad de las laderas, es el caso de la pendiente y la cobertura y el uso del suelo. Para el municipio de La Tebaida se puede observar que la mayoría de los procesos denudativos se producen sobre pendientes mayores al 40% de inclinación.

En las siguientes figuras se presentan algunos de los procesos morfodinámicos ubicados dentro del área de estudio, los cuales corresponden a procesos erosivos y caídas de tierra y/o detritos asociados a pastoreo intensivo y cortes viales que generan taludes verticalizados.

Figura 16 Eventos erosivos asociados a pastoreo intensivo



Fuente: Alcaldía municipal, PBOT La Tebaida, 2023

Figura 17 Caída de tierra y/o detritos asociados a cortes viales



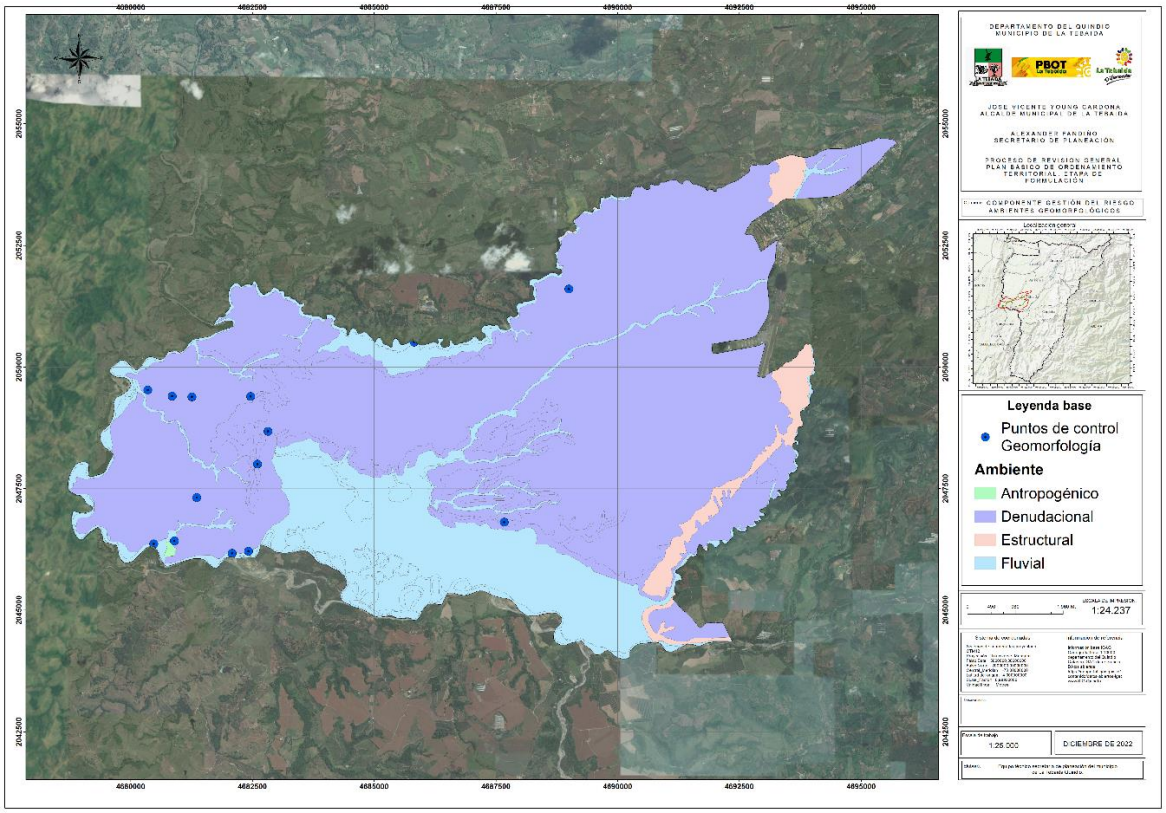
Fuente: Alcaldía municipal, PBOT La Tebaida, 2023

DOCUMENTO EN DE

1.3.4. Morfogénesis

Para el municipio de La Tebaida las geoformas son modeladas por cuatro ambientes que corresponden a Volcánico, Denudacional, Deposicional, Estructural y Antropogénico. En la siguiente figura se muestran los ambientes morfogenéticos definidos para el municipio de La Tebaida.

Figura 18 Ambientes morfogenéticos para el área de estudio



Fuente: Alcaldía municipal, PBOT La Tebaida, 2023

A continuación, se da una descripción de cada ambiente y las unidades geomorfológicas asociadas con sus respectivas áreas dentro del municipio de La Tebaida.

Tabla 3 Resumen de los ambientes presentes en el área de estudio

Ambiente	Descripción	Unidad morfogenética
Denudacional	Está definido por la actividad de los procesos exógenos de la meteorización, por los procesos erosivos hídricos y por los fenómenos de transporte o de remoción en masa actuantes sobre geoformas preexistentes, dando así origen a terrenos ondulados en zonas de laderas con pendientes empinadas a escarpadas, adicionalmente, en algunos sectores se generan procesos morfodinámicos.	Laderas erosivas, Superficie de abanico, Lóbulos de escombros
Deposicional	Corresponde a las geoformas generadas por procesos de sedimentación, generadas por corrientes de agua tales como los ríos La Vieja y Espejo, así como las quebradas de primer orden que atraviesa el municipio de La Tebaida. En el área de estudio la sedimentación fluvial tiende a nivelar la superficie acumulando materiales en las zonas de valle, a partir del depósito de material parental de relieves topográficamente más altos o materiales arrastrados por tracción o suspensión de los ríos.	Terrazas fluviales, Llanuras de inundación, Fluvial intramontano
Estructural	Son las geoformas generadas por efectos del tectonismo activo de la zona, en donde este tectonismo ocasiona un basculamiento fuerte en las rocas, además de un alto grado de fracturamiento y plegamientos	Escarpes estructurales
Antropogénico	El ambiente antropogénico se encuentra prácticamente asociado a la construcción de infraestructuras como producto de las diferentes actividades humanas que se desarrollan dentro del área de estudio. En este caso canteras donde se extrae material para la construcción.	Canteras

Fuente: Alcaldía municipal, PBOT La Tebaida, 2023

Las unidades morfogenéticas se determinan con base en la interpretación de los procesos geomorfológicos registrados (origen tanto endógeno como exógeno) y que dieron lugar a la formación, evolución y modificación de estas. La evaluación se efectuó a partir de la fotointerpretación de imágenes satelitales, el modelo de elevación, las unidades geológicas a escala 1:25.000 y el reconocimiento hecho en la zona de estudio.

DOCUMENTO EN DE

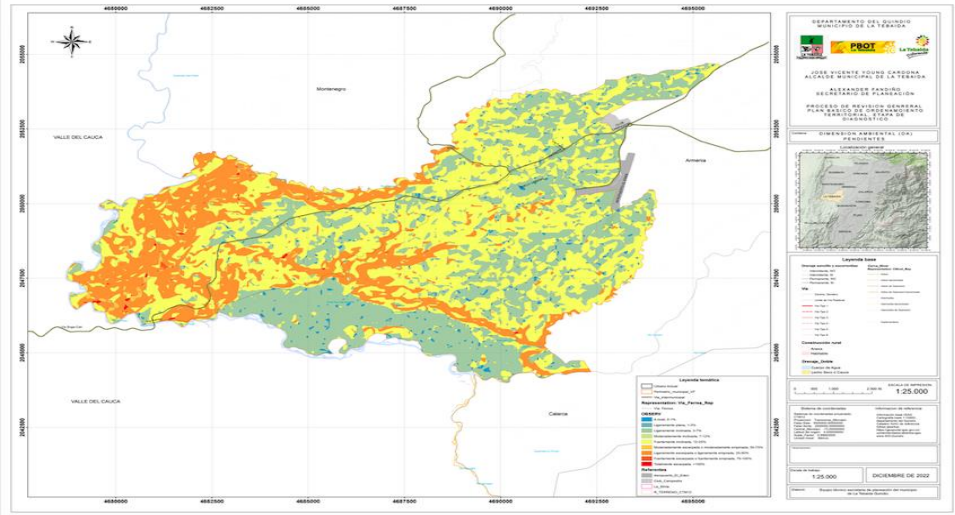
1.3.5. Morfometría

1.3.5.1. Pendiente de Ladera

El Análisis de las pendientes de un terreno es fundamental desde diferentes puntos de vista: (i) en lo relacionado al análisis de la morfometría del terreno en función de las restricciones y potencialidades que pueda tener el área de estudio; (ii) importante en el análisis y la identificación de las unidades de capacidad de uso de las tierras; y (iii) como factor primordial para la determinación de las amenazas a movimientos de masa, avenidas torrenciales, inundaciones y para incendios de la cobertura vegetal.

Mediante el procesamiento de la información topográfica del terreno obtenida a partir del DTM de detalle (resolución de 1 m), se generó el mapa de pendientes en porcentaje, reclasificado para los rangos definidos en las actividades de planificación territorial. De lo anterior, se obtuvo como producto el mapa de pendientes de los predios con su respectiva leyenda.

Figura 19 Pendientes para el municipio de La Tebaida



Fuente: Elaboración propia, Equipo PBOT 2023

DOCUMENTO EN DESARROLLO

En general, la zona de estudio presenta una variación entre los diferentes rangos de pendientes, evidenciando una mayor extensión para las zonas planas a moderadamente inclinadas con pendientes entre el 0 al 12% hacia el sur y oriente del municipio de La Tebaida. Dichas zonas se distribuyen principalmente sobre el valle del río La Vieja. En la parte occidental del municipio predominan pendientes desde fuertemente inclinadas a totalmente escarpadas.

1.3.6. Elementos geomorfológicos

El levantamiento geomorfológico está dirigido a proporcionar información concisa, sistemática y debidamente jerarquizada de las geoformas del predio en estudio, la definición y caracterización de los procesos morfodinámicos y los fenómenos naturales conexos. Para su caracterización se consideró la metodología de trabajo que implementa el SGC (Carvajal, 2011) y cuyo marco de jerarquía difiere ligeramente en los niveles de categorización y conceptualización genérica.

Inicialmente se realizaron procesos de fotointerpretación a nivel local y regional. Para el caso del análisis regional, este se realizó mediante el procesamiento del Modelo de Elevación Digital (DEM) regional de sensores satelitales a resolución de 12,5 m.

Una vez procesado y validado el DEM se derivaron productos altimétricos y topográficos que sirvieron de insumo para la posterior definición de los elementos geomorfológicos de la zona de estudio, tales insumos corresponden a:

- Modelo de sombras (Hillshade)
- Relieve Sombreado (ShadedRelief)
- Pendientes (Slope)

DOCUMENTO EN DESARROLLO

- Curvatura del terreno (Curvature)

El uso de estas funciones constituye una herramienta útil de visualización y análisis. Para este caso en específico se utilizó con el fin de identificar formas de terreno específicas y procesos morfodinámicos de detalle, teniendo en cuenta diversos elementos como cambios de altura, diferencias en tonos de grises, evidencias morfométricas y control estructural en ladera (deflexiones de drenajes), silletas y/o facetas triangulares.

Figura 20 Clasificación sugerida para elementos geomorfológicos

Fuente: SGC, 2016.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

El ambiente morfogenético principal es de tipo denudacional, en donde las geoformas de superficie de abanico y laderas erosivas se encuentran controladas por procesos de disección. De acuerdo a lo anterior, se definen a continuación las principales geoformas identificadas para la zona de estudio:

1.3.6.1. Laderas erosivas (Deem)

Son morfologías alomadas y elongadas, con un índice relativo bajo, con cimas subredondeadas y pendientes que varían entre inclinadas a abruptas. Las laderas son de longitudes largas, de forma cóncava y convexa, presentan patrones de drenaje paralelo, pero predominantemente subparalelo, los cuales forman valles amplios en "V", con un grado de incisión moderado. En esta unidad predominan los procesos morfodinámicos superficiales. Su origen se encuentra asociado a procesos de denudación intensos y erosión diferencial.

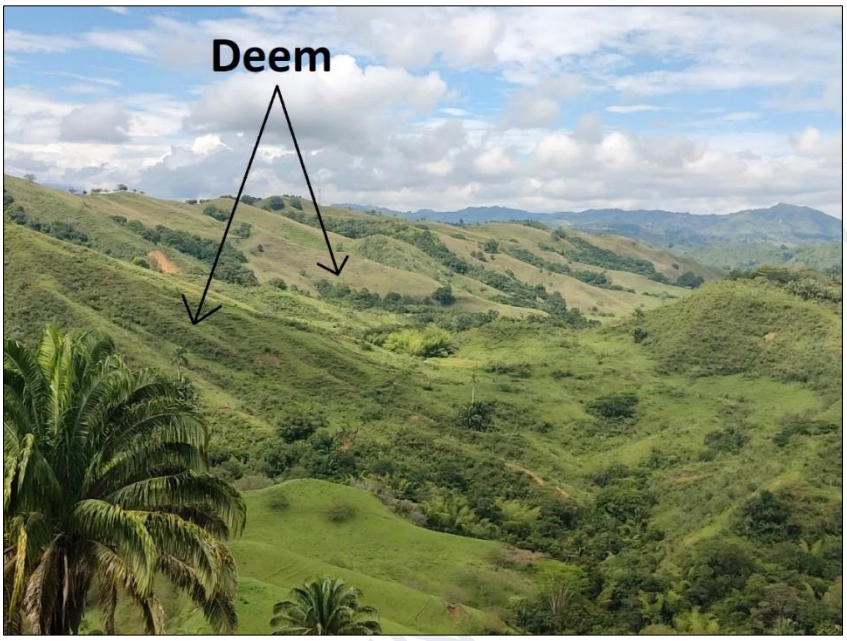
Se encuentra localizada en la parte occidental del municipio de La Tebaida y se desarrolla principalmente sobre la Formación La Pobreza.

Tabla 4 Geoformas municipio de La Tebaida. OJO REVISAR SI ESTA TABLA VA AHI

DOCUMENTO EN DESARROLLO

ORIGEN	CARACTERÍSTICAS		NOMBRE DEL ELEMENTO	NOMENCLATURA
ESTRUCTURAL-FUNDACIONAL	Estas geoformas se originan por la influencia de la actividad tectónica sobre rocas y suelos, generando expresiones en el terreno que se combinan con los procesos denudacionales.		Gancho de falla	Sgf
			Lomo de presión	Slp (Sle)
			Cerro estructural	Sce
			Charco de falla (Sag Pond)	Scf
VOLCÁNICA-DENUDACIONAL	Son geogormas desarrolladas por estructuras volcánicas y su actividad asociada a materiales arrojados por los mismos, los cuales se encuentran sometidos a procesos denudacionales de clima tropical.	FLUVIO-VOLCÁNICA	Superficie de abanico	Va
			Escarpe de abanico	Vea
		SUBHORIZONTALES A INCLINADOS	Lomo residual	Vlr (Dlr)
			Cimas anchas	Vca (Dca)
			Colina residual	Vcr (Dcr)
			Superficie plana o sub-horizontal	Vlpf(Dlp)
			Ladera suave	Vls (Dls)
			Ladera moderada	Vlm (Dlm)
			Ladera inclinada a escarpada	Vle (Del)
DENUDACIONAL	Estas geoformas están relacionadas con los procesos denudacionales normales que se presentan en zonas de clima tropical; caracterizadas por erosión, depositación y movimientos en masa.		Microcuencas denudacionales	Dmc
			Depósitos de lavado	Ddl
			Depósitos de ladera o coluviales	Dco
FLUVIAL	Son geoformas derivadas de la actividad agradacional y degradacional de las corrientes fluviales. Incluyen cauces actuales de las corrientes y niveles de terrazas dejadas por sedimentación de cauces, incisión y eventos fluvio – torrenciales.		Cauce o lecho actual del río	Fca
			Nivel de terraza bajo	Ftb
			Nivel de terraza medio	Ftm
			Nivel de terraza alto	Fta
			Escarpe de terraza	_____Fet_____
			Cono de deyección	Fcd
ANTROPOGÉNICO	Corresponden a geoformas originadas como resultado de la intervención del hombre sobre el terreno, en la mayoría de los casos con el objetivo de realizar construcción de vivienda, obras de ingeniería, disposición de desechos o escombros y adecuación de nuevas vías.		Cantera	Ac
			Llenos mixtos	Allm
			Llenos de escombros	Alle
			Botadero de escombros	Abe
			Terrazas y conos explanados con llenos	Atcer
			Ladera terraceada	Alt

Figura 21 Laderas erosivas al occidente del municipio de La Tebaida

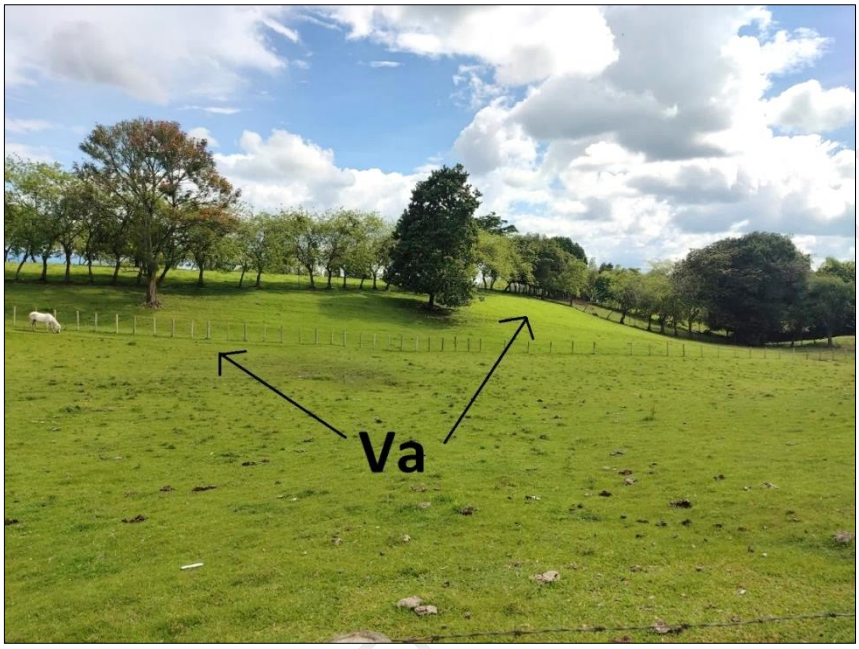


Fuente: Alcaldía municipal, PBOT La Tebaida, 2023

1.3.6.2. Superficie de abanico (Va). ESTO VA AHÍ?? ESTABA HABLANDO DE PENDIENTES??

Esta unidad se desarrolla como flujos de avalanchas y escombros que se presentan de formas lobuladas y aterrazadas de gran extensión, cubiertas por un manto de piroclastos de caída de 3 - 25 m. Desarrollan un drenaje dendrítico asociado con escarpes y hondonadas en forma de artesa. Se constituyen de bloques de 10 - 30 cm con bloques diseminados mayores en matriz arenosa localmente tobácea de origen volcánico. Localmente se presentan cubiertos de flujos de escombros con estratificación ondulosa no continua en capas de 3 - 5 cm y de constitución arenítica tobácea, y material arrastrado durante la avalancha.

Figura 22 Forma aterrazada característico de una superficie de abanico para el municipio de La Tebaida



Fuente: Alcaldía municipal, PBOT La Tebaida, 2023

1.3.6.3. Lóbulos de escombros (Dco)

Geoformas de terrazas y lóbulos de longitudes corta a muy largas limitados por escarpes abruptos de frente recta o convexa de 3 - 15 m de altura. Se constituyen de arena con bloques diseminados de origen ígneo. Su origen está asociado localmente con eventos de alta energía y represamientos en la parte media de las cuencas fluviales.

1.3.6.4. Llanuras de inundación (Fca)

Geoforma de terreno plana, de morfología baja y ondulada eventualmente inundable. Se presenta bordeando cauces fluviales y se limita localmente por escarpes de terrazas. En zonas

donde se unen tributarios con drenajes principales se presentan de manera estrecha, alargada y profunda. La principal llanura está asociada con el río La Vieja, es una franja amplia que tiene en promedio 500 metros.

Figura 23 Llanuras de inundación del río La Vieja



Fuente: Alcaldía municipal, PBOT La Tebaida, 2023

1.3.6.5. Fluvial intramontano (Fcv)

Franja de terreno con morfología plana, angosta y eventualmente inundable, presenta una forma de U, que dependiendo de la incisión y de la competencia del suelo puede ser abierta o cerrada. Está delimitada por otras geoformas asociadas a ambientes estructurales y principalmente denudacionales que bordean los cauces fluviales de las diferentes quebradas de la zona de estudio principalmente al rio Espejo. Esta geoforma está constituida por material aluvial (arenas, limos y arcillas). Se localiza en todo el municipio de La Tebaida.

Figura 24 Unidad fluvial intramontano sobre el rio Espejo



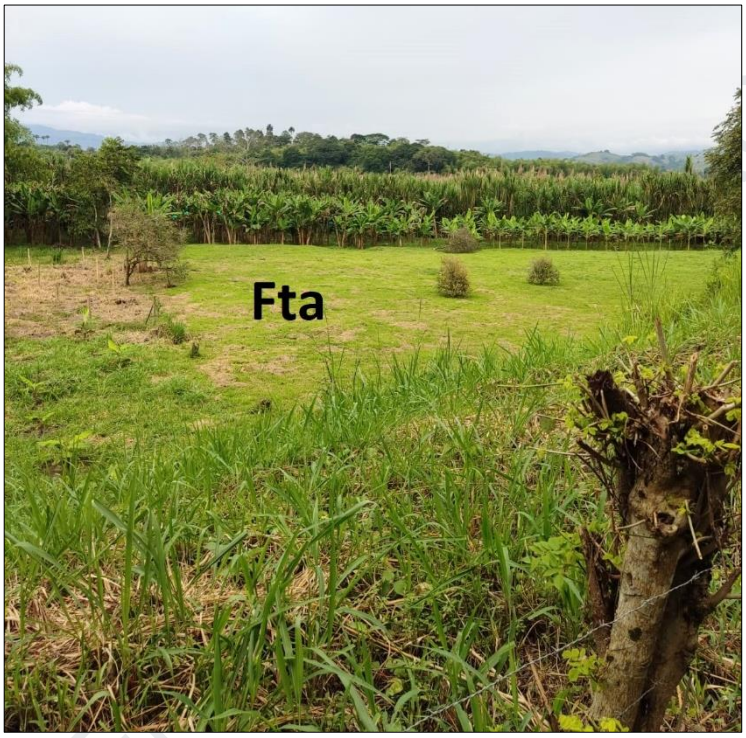
Fuente: Alcaldía municipal, PBOT La Tebaida, 2023

1.3.6.6. Terrazas fluviales (Fta)

Esta unidad tiene una morfología plana elongada a suavemente ondulada y modelada sobre sedimentos aluviales, que se presentan a lo largo del cauce de los ríos Espejo y La Vieja, a los cuales limita por escarpes de diferentes alturas. Su origen está relacionado con procesos de erosión y acumulación aluvial dentro de antiguas llanuras de inundación, por donde fluye una corriente. Estas terrazas pueden hacer parte de cauces rectos o meándricos, siendo los

primeros muchas veces asociados a control estructural. Esta geoforma está constituida por gravas, arenas limos y arcillas.

Figura 25 Terrazas aluviales del rio La Vieja



Fuente: Alcaldía municipal, PBOT La Tebaida, 2023

1.3.6.7. Escarpes estructurales (Slfp)

Escarpe de longitud muy corta, con alturas que no superan los 25 metros, de forma cóncavo – convexa y en algunas ocasiones recta. Las pendientes son escarpadas y su origen se asocia a procesos erosivos de socavación o movimientos en masa a lo largo de drenajes. En la zona de estudio se asocian a la Formación Armenia, localizándose al oriente del municipio de La Tebaida.

1.3.6.8. Canteras (Acn)

Son excavaciones antrópicas que se presentan con escarpes de 5 –25 m. de altura de formas irregulares o en terrazas hechas en laderas o terrazas para la extracción de materiales de construcción como piedra, arena, grava y recebo para la construcción de carreteras. Para el municipio de La Tebaida se encuentra como explotación de material de arrastre sobre depósitos del río La Vieja.

En la siguiente figura se muestran todas las unidades geomorfológicas para el municipio de La Tebaida.

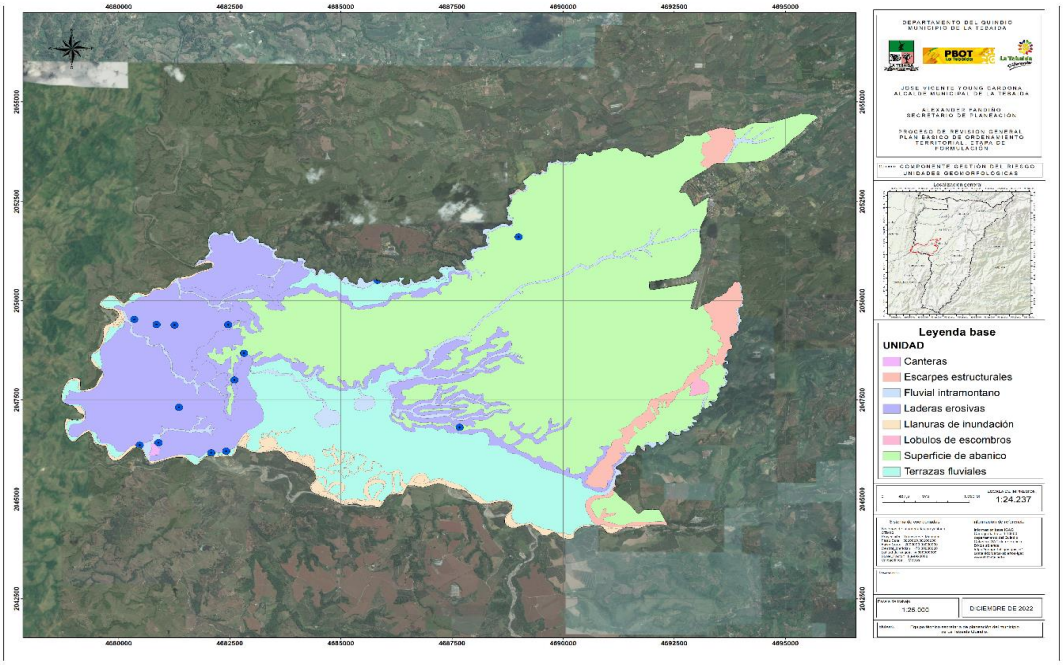
Figura 26 Unidad geomorfológica de cantera sobre el rio La Vieja



Fuente: Alcaldía municipal, PBOT La Tebaida, 2023

DOCUMENTO BORRADOR

Figura 27 Unidades geomorfológicas para el área rural y urbana del municipio



Fuente: Alcaldía municipal, PBOT La Tebaida, 2023

En el Anexo 1 se adjunta el Diagnóstico Geológico que tiene más información detallada.

1.3.7. Características Agrológicas del Suelo

En términos generales el estudio semidetallado de los suelos del Quindío señaló que la mayoría, tienen una profundidad efectiva para el normal crecimiento de las raíces de las plantas (profundo y moderadamente profundo). Y con un buen drenaje. Así mismo en cuanto a las propiedades químicas, el 47% de los suelos presentan reacción fuertemente ácida; en el resto del área, la reacción fluctúa entre moderadamente ácida y ligeramente ácida[5].

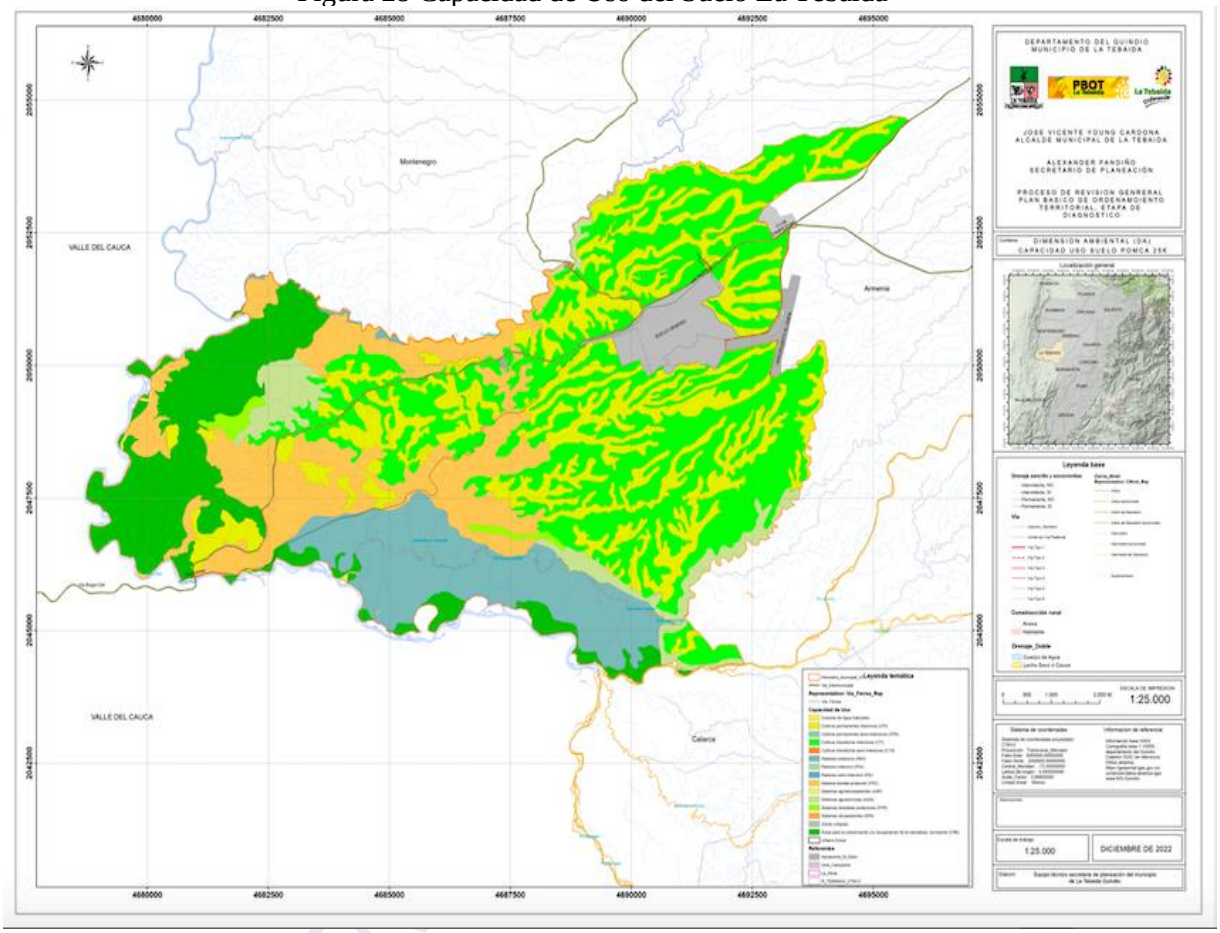
Desde el punto de vista de la Fertilidad de acuerdo con el estudio semidetallado de suelos (IGAC, 2013), la fertilidad natural de los suelos, indica que más de la mitad (62,05%) aproximadamente de los suelos estudiados en el departamento tiene fertilidad natural moderada; el 22,4% del territorio está en un nivel bajo y solo en el 11.0% es alta[5].

De acuerdo al mapa de clasificación de las tierras por su capacidad de uso, IGAC, 1995 y al SIG Quindío, en el Municipio estudio existen tres (3) clases agrologicas por su capacidad de uso, así[6]:

- Clase II: Subclase e: Tierras de clima medio y húmedo con relieve plano a ligeramente ondulado. Aptas para cultivos tecnificados. Su uso está limitado por la susceptibilidad a la erosión.
  Subclase ec: Tierras de clima medio y húmedo transicional a medio y seco, con relieve plano a ligeramente ondulado. Aptas para cultivos agrícolas. Su uso está limitado por la susceptibilidad a la erosión y la deficiencia de lluvias.
- Clase III: Subclase e: Tierras de clima medio y húmedo sobre relieve ligeramente ondulado con disecciones moderadamente profundas. Aptas para cultivos agrícolas. Su uso está limitado por la susceptibilidad a la erosión.
  Subclase ec: Tierras de clima medio y húmedo transicional a medio y seco., con relieve entre ligeramente ondulado y ondulado, con disecciones profundas y erosión ligera. Son aptos para la agricultura. Su uso está limitado por la susceptibilidad a la erosión y la deficiencia de lluvias.
- Clase VI: Subclase sec: Tierras de clima medio y húmedo transicional a medio y seco, en relieve fuertemente ondulado a fuertemente quebrado. Suelos aptos para la ganadería.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Figura 28 Capacidad de Uso del Suelo La Tebaida

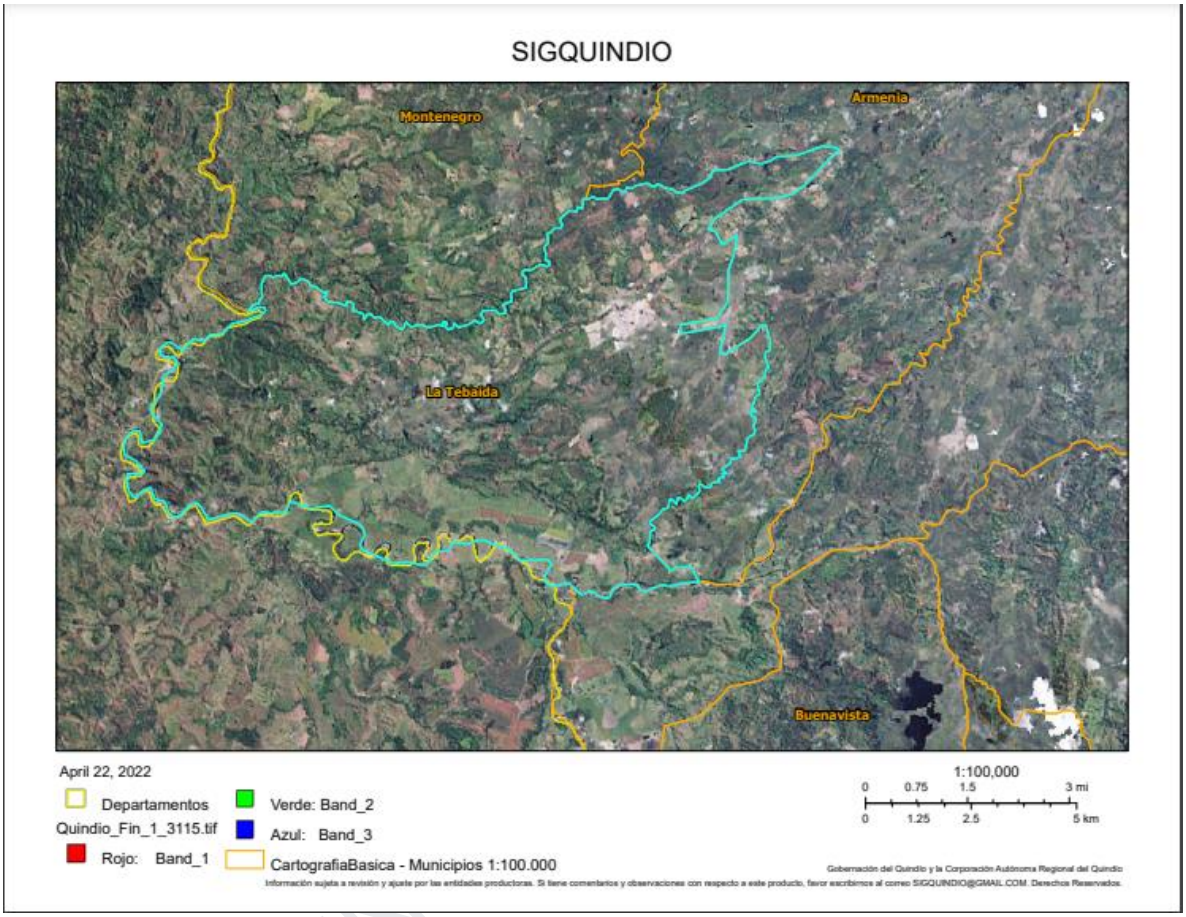


Fuente: Elaboración Propia.

1.3.8. Llenos Antrópicos

FALTA DECIR QUE ES

DOCUMENTO



Fuente: SIG Quindío.

1.4. Hidrogeología

En relación con este componente Hídrico es oportuno desarrollar algunos términos técnicos[5]:

- **Oferta Hídrica Total Superficial (OHTS):** Hace referencia al caudal en régimen natural [4].
- **Caudal Ambiental:** Régimen hidrológico necesario para mantener el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos.

- **Oferta Hídrica Total Disponible (OHTD):** Es el caudal resultante de sustraer el caudal ambiental a la Oferta Hídrica Total Superficial.
- **Oferta Hídrica Regional Disponible (OHRD):** Caudal resultante de sustraer y/o adicionar a la Oferta Hídrica Total Disponible los caudales de trasvase o retorno correspondientes a diferentes usos.
- **Año Hidrológico Medio:** Hace referencia a los valores medios mensuales multianuales de la variable hidrológica considerada.
- **Año Hidrológico Seco:** En esta ERA hace referencia a los valores medios mensuales la variable hidrológica para el año hidrológico 2015-2016, el cual es un evento seco histórico extremo de interés.
- **Año Hidrológico Húmedo:** En esta ERA hace referencia a los valores medios mensuales de la variable hidrológica para el año hidrológico 2010-2011, el cual es un evento húmedo histórico extremo de interés.
- **Área Hidrográfica:** Corresponden a las regiones hidrográficas o vertientes que, en sentido estricto, son las grandes cuencas que agrupan un conjunto de ríos con sus afluentes que desembocan en un mismo mar. El departamento del Quindío pertenece al Área Hidrográfica Magdalena- Cauca.
- **Zona Hidrográfica:** Son las cuencas hidrográficas que entregan o desembocan sus aguas superficiales directamente de un Área Hidrográfica. Agrupan varias cuencas que se presentan como un subsistema hídrico con características de relieve y drenaje homogéneo y sus aguas tributan a través de un afluente principal hacia un área hidrográfica. El departamento del Quindío se encuentra en la Zona Hidrográfica Cauca.
- **Subzona Hidrográfica:** Son las cuencas que tributan sus aguas a su vez a las Zonas Hidrográficas. El departamento del Quindío se encuentra en la Zona Hidrográfica La Vieja.
- **Unidad Hidrográfica:** Las unidades hidrográficas son cuencas que tributan sus aguas en la Subzona Hidrográfica, y que puede seguir subdividiéndose en diferentes niveles, dependiendo del tamaño de la cuenca y la cuenca donde tributan sus aguas.
- **Información Hidrometeorológica y Unidades Hidrográficas**: En el Departamento se tienen instaladas estaciones meteorológicas para el monitoreo de variables ambientales y

DOCUMENTO EN DESARROLLO

adicionalmente se cuentan con estaciones propiedad del IDEAM, que hacen parte de la red de estaciones de monitoreo a nivel nacional y que permite obtener información de: precipitación, temperatura media y caudales necesarios para el cálculo de la oferta hídrica, índices de regulación hídrica, índices de presión por uso del recurso hídrico e indicadores de riesgo.

1.4.1. Hidrografía

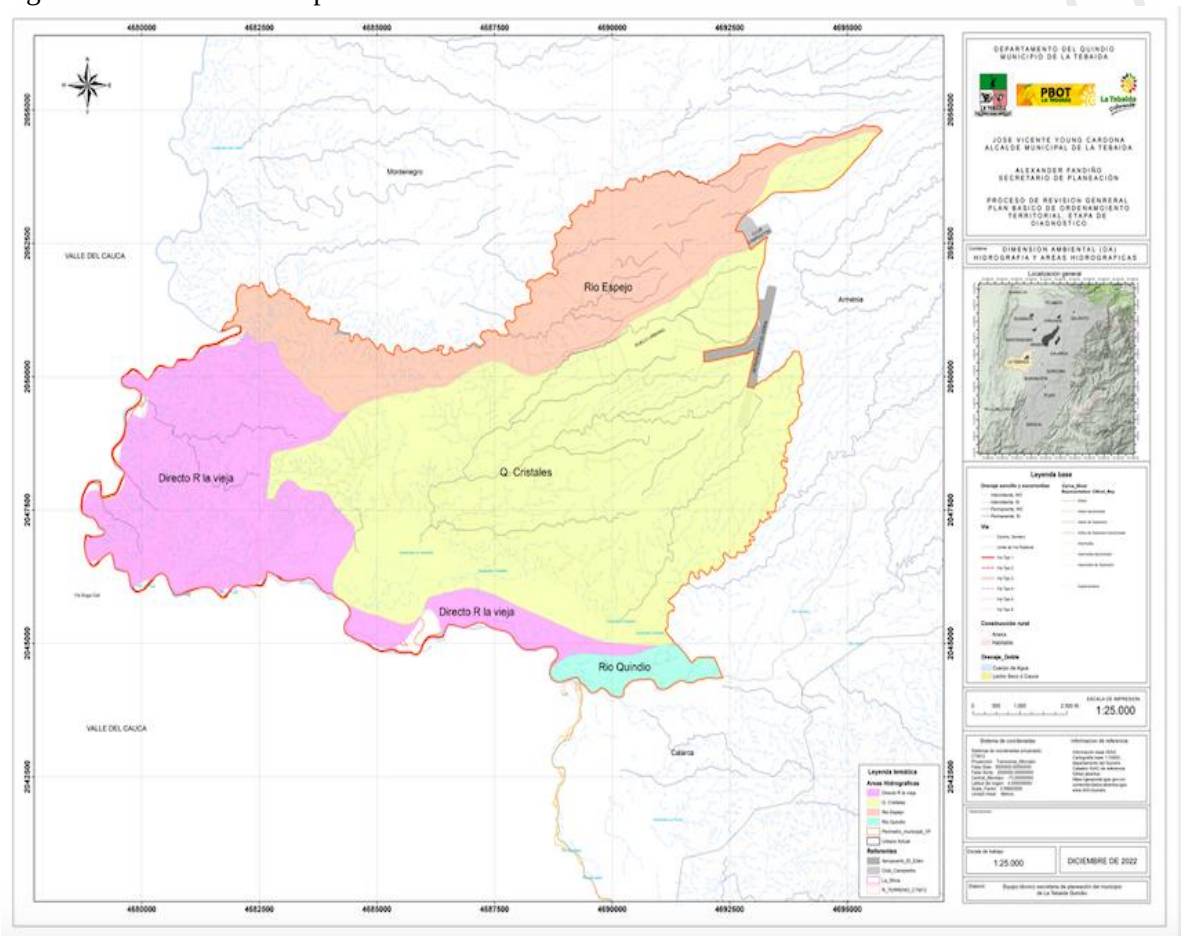
El municipio de La Tebaida cuenta con tres fuentes hídricas de gran importancia ambiental como son el Río la Vieja limitando por el Sur y el Oriente, por el Norte el Río el Espejo y por el Occidente la Quebrada Cristales con numerosos afloramientos de aguas que forman parte de la cuenca hidrográfica de río de la Vieja. Otras fuentes hídricas rurales de importancia como: Padilla, La Argentina, La Popa, El Cántaro, Cantarito entre otras[4].

- El Rio La Vieja: Tiene un área total de 2.880,14 Km^2 y un área de 1.961,83 Km^2 en el departamento del Quindío, se forma por la confluencia de los ríos Barragán y Quindío. Su cuenca hidrográfica está en jurisdicción de los departamentos del Quindío, Risaralda y Valle; el 67% de la extensión del Río se ubica en el departamento del Quindío. Es importante anotar que todo el departamento drena sus aguas superficiales a la cuenca del río la Vieja y en el municipio de la Tebaida se pueden localizar los acuíferos de recarga para la cuenca. Además, la oferta subterránea del río es de gran potencial[4].
- Rio Espejo: nace en el municipio de Circasia, este sirve de límite con el municipio de Montenegro respecto del casco urbano. También el Rio Espejo recibe las descargas del sector occidental del área urbana de Armenia, de Montenegro y parte de Circasia. Uno de los problemas del río espejo es el drenaje de los lixiviados producto de los residuos sólidos dispuestos en el antiguo relleno sanitario. Sus aguas desembocan en el río a vieja[4].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

- Quebrada Cristales recibe las descargas del sector sur del área urbana del municipio de Armenia, al llegar a La Tebaida recibe la descarga de fincas, ya sea directamente o por medio de otras quebradas. Además de poseer un nivel freático alto[4].

Figura 29 Cuencas Municipio de La Tebaida



Fuente: Estructura Ecológica Municipio de La Tebaida, PBOT

Adicionalmente La Tebaida posee aguas subterráneas que en los programas de contingencia (de crisis de agua potable) pueden abastecer la zona urbana. Estos están constituidos por nueve (9) pozos de agua subterránea ubicadas en la zona urbana y rural[4].

1.4.2. Microcuencas

El municipio de La Tebaida tiene dentro de su zona urbana las siguientes quebradas: La Jaramilla, La Tulia, Cristales y el Cantarito como las mas importantes; a continuación se describe cada una de ellas:

- La Quebrada La Jaramilla, la cual posee dos (2) Afloramientos de agua en el sendero ecológico, Cuatro (4) Afloramientos de agua frente al Barrio El Mirador sobre la Quebrada y Tres (3) Afloramientos de agua en la parte posterior de la Planta de Sacrificio Municipal[4].

- Quebrada La Tulia, nace en la Finca Palenque. Fluye en dirección oriente-occidente, su drenaje es poco profundo de 5 a 10 metros con laderas pronunciadas. En el primer tramo de recorrido está protegida por un relicto de bosque de guadua. Después posee una cobertura vegetal arbórea con especies como tulipán africano, árbol de chachafruto, Quiebra barrigo, y pastizales. En la parte final del tramo se encuentra rodeada de cultivo de banano y café. En términos generales el estado de la quebrada hasta la calle 14 es aceptable sin embargo a partir de allí, comienza a verse afectada por vertimientos directos, debido al colapso de tuberías de la red de alcantarillado que deben ir conectadas a los colectores. De otro lado, el establecimiento de asentamientos humanos sin autorización y sin las condiciones mínimas de saneamiento han llevado a la generación de vertimientos sobre esta fuente hídrica[4].

- Quebrada Cristales Tiene un caudal de 1.700 lps, oferta hídrica de 53.61 mm^3/año área de 93 km^2 , rendimiento de 478,172 m^3/km2. La carga contaminante de la Q. Cristales es de 822 ton/año. Sobre la Q. Cristales se debe reglamentar el crecimiento

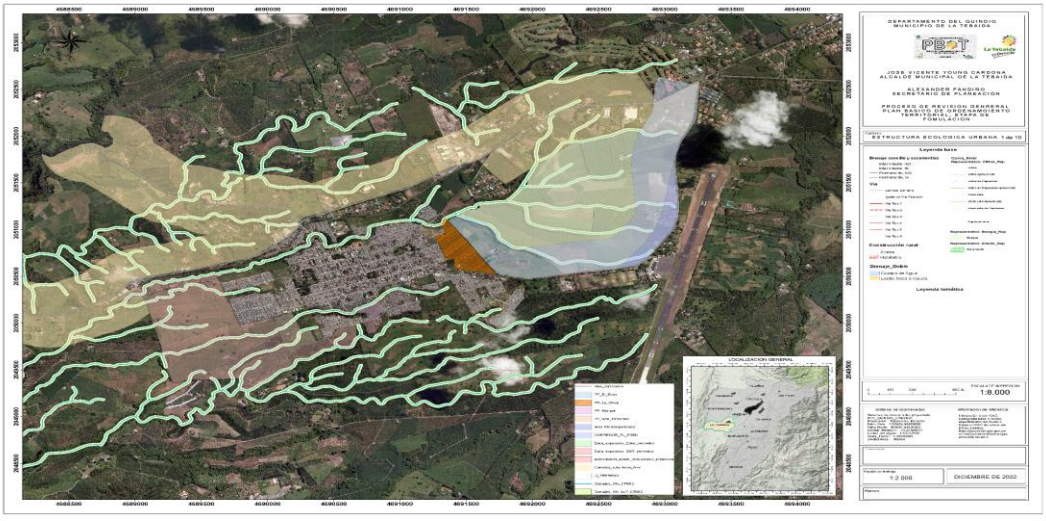
DOCUMENTO EN DESARROLLO

industrial y urbanístico, porque no posee una buena recuperación bacteriológica. Presenta un alto grado de sedimentación y contaminación[2].

Adicionalmente en el municipio, en su zona urbana se ubican Las Quebradas El Cántaro, Nueva Tebaida y El Cantarito. De igual manera en la zona industrial del municipio se encuentran Quebrada Los Chorros, Anapoima, Padilla y Quebrada La Concordia. Finalmente, en la zona rural el municipio cuenta con la Quebrada el Oro, Venecia, las Ucavales, Pontonto, El Vadeo, y La Argentina.[4]

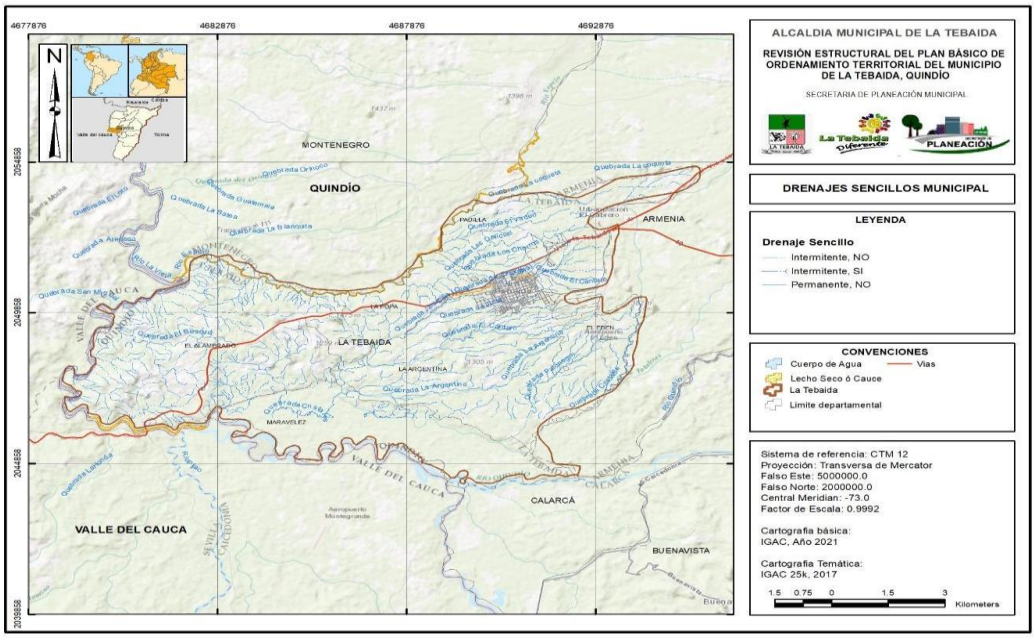
De igual manera en el area rural del municipio se identifican las siguientes quebradas: Q. Las tablas Ubicada en el sector de la finca ares, vereda el cinco; Q. La popa Ubicada en el sector finca la Castalia; Q. El bosque Ubicada sector finca balmora; Q. Palo negro Ubicada en la vereda palonegro; Q. El salto Ubicada en la vereda palonegro, hacienda Maravelez; Q. El rengo Sin ubicación definida; Q. El oriente Ubicada en la finca la primavera[2].

Figura 30 Red Hidrica Area Urbana Municipio de La Tebaida



Fuente: Elaboración propia, PBOT La Tebaida, 2023

Figura 31 Drenajes Sencillos Municipio La Tebaida



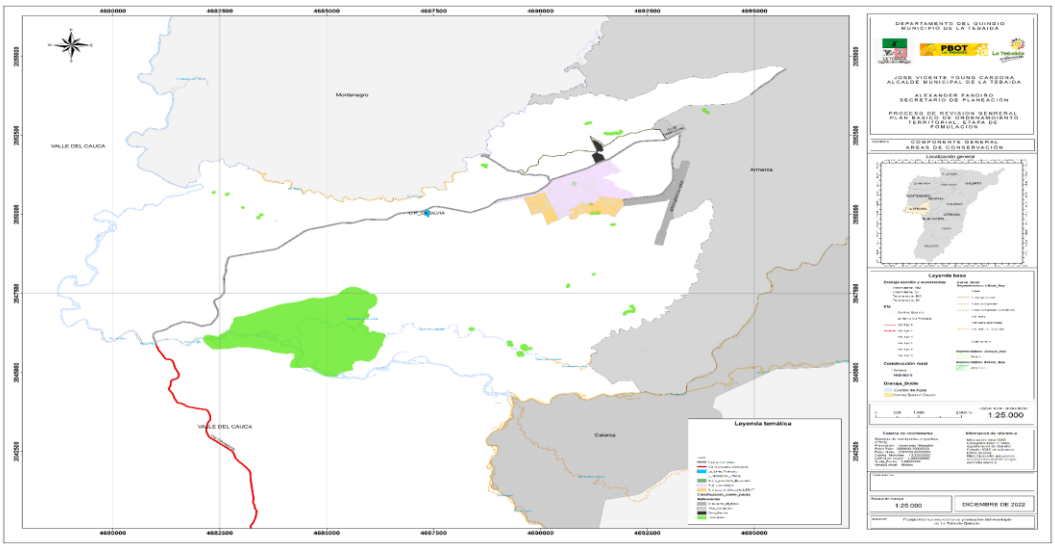
Fuente: Elaboración propia, PBOT La Tebaida, 2023

1.4.3. Humedales

Los humedales son zonas en donde el agua es el principal factor que controla el ambiente, así como la vegetación y la fauna asociada. Existen donde la capa freática se encuentra cerca de la superficie del terreno o donde el terreno esté cubierto de agua. Los humedales representan ecosistemas estratégicos y de gran importancia para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, por lo que es necesario llevar a cabo acciones que aseguren el mantenimiento de sus características ecológicas[4].

A la fecha la CRQ ha identificado 44 humedales en suelo urbano y rural del municipio de La Tebaida; considerándose uno de los ecosistemas más importantes dentro del municipio.

Figura 32 Humedales identificados Municipio La Tebaida



Fuente: CRQ, 2023

En la tabla 5 se relacionan los humedales identificados y su ubicación en el area urbana y rural del municipio de La Tebaida

Tabla 5 Humedales Municipio de La Tebaida

Número	**Vereda o Sector**	**Nombre Humedal**	**Microcuenca**	**Fuente de agua**	**Tipo de Humedal**	**latitud**	**longitud**
1	Zona Urbana	H 1 Planta de Sacrificio	Q. La Jaramilla	Aguas lluvias, aguas de escorrentía de una vía y nacimiento	Charca Estacional	04°27'16.8"	75°47'23.9"
2	Zona Urbana	H 1 El Mirador	Q. La Jaramilla	Nacimiento y escorrentía	Charca Estacional	04° 27' 19.9"	-75° 47' 16.5"
3	Zona Urbana	H 1 Apolinar	Q. La Tulia	Aguas lluvias, escorrentía de potrero, nacimiento	Charca Estacional	04° 27' 01.2"	-75° 47' 02.2"

DOCUMENTO EN DESARROLLO

4	Vda La Argentina	Humedal 1 Palenque	Q. La Jaramilla	Q. nn y aguas de escorrentía de potrero, de un cultivo de plátano y una vía	Estanque artificial	04° 26' 52.1"	-75° 46' 55.7"
5	Vda La Argentina	Humedal 1 El Arco	Q. La Jaramilla	Nacimiento aguas arriba , aguas lluvias y escorrentía de potreros y cultivos	Charca Estacional	04° 26' 39.1"	-75° 46' 45.4"
6	Vda La Argentina	Humedal 1 Mauritania	Q. La Jaramilla	Nacimiento que nace allí, aguas lluvias	Estanque Artificial (dique)	04° 25' 48.6"	-75° 46' 59.5"
7	Vda La Argentina	Humedal 1 San Luis del Estero	Q. La Jaramilla	Quebrada nn. El humedal H1 Bavaria se encuentra aguas arriba de este humedal	Estanque Artificial (generado por represamiento de un cauce)	04° 25' 32.9"	-75° 47' 19.4"
8	Vda La Argentina	Humedal 1 Bavaria	Q. La Jaramilla	Quebrada nn. El humedal H1 Bavaria se encuentra aguas arriba del de San Luis del estero	Estanque Artificial (generado por represamiento de un cauce)	04° 25' 36.3"	-75° 47' 17.7"
9	Vda Padilla	Humeal 1 La Judea	Q. Vadeo, Q. las delicias y Q. Los Chorros/ Río Espejo	Nacimiento	Estanque artificial, presenta un dique	04° 27" 40.5"	
10	Vda Padilla	H 1 El Mambo	Q. vadeo, Q. las delicias y Q. Los Chorros/ Río Espejo	Quebrada padilla y aguas lluvias	Estanque Artificial. Humedal cuya parte alta fue represada quedando aguas abajo una Charca	04° 28' 14.1"	-75° 46' 41.8"
11	Vda Padilla	H 1 El Dorado	Q, Las Delicias, río Espejio	Quebrada padilla y aguas lluvias y de escorrentía	Estanque Artificial. (represamiento)	04° 28' 14.2"	-75° 46' 40.4"

DOCUMENTO EN DESARROLLO

12	Vda Padilla	H 1 La Guinea	Q. Las Delicias/ río Espejo	Q. nn	Estanque artificial	04° 28' 13.0"	-75° 47' 04.3"
13	Vda Maravelez	H 1 Maravelez	Q, Cristales/La Vieja	Drenaje directo a la Q. Cristales	Intermitente de agua dulce. humedales separados entre si por potreros estando en su parte superior rodeados por una franja de guaduales y bosques.	04° 24' 38.5"	-75° 47' 02.7"
14	Vda Maravelez	H 2 Maravelez	Q, Cristales/La Vieja	Drenaje directo a la Q. Cristales	Intermitente de agua dulce	04° 24' 33.6"	-75° 47' 58.3"
15	Vda Maravelez	H 3 Maravelez	Q, Cristales/La Vieja	Drenaje directo a la Q. Cristales	Intermitente de agua dulce	04° 24' 35.3"	-75° 47' 50.3"
16	Vda Maravelez	H 4 Maravelez	Q, Cristales/La Vieja	Drenaje directo a la Q. Cristales	Intermitente de agua dulce Sujetos al caudal de la quebrada	04° 24' 32.8"	-75° 47' 45.9"
17	Vda Maravelez	H 5 Maravelez	Q, Cristales/La Vieja	Q. Cristales y agua de escorrentía	Zona inundada estacional (Madrevieja)	04° 24' 26.6"	-75° 47' 56.0"
18	Vda Maravelez	H 1 El Zafiro	Q, Cristales/La Vieja	2 Nacimientos y aguas lluvias	Estanque artificial	04° 25' 07.4"	-75° 46' 35.4"
19	Vda Maravelez	H 2 El Zafiro	Q, Cristales/La Vieja	Los mismos nacimientos del H1, están conectados H1 y H2	Estanque artificial	04° 25' 10.8"	-75° 46' 31.8"
20	Vda Maravelez	H 3 El Zafiro	Q, Cristales/La Vieja	Los mismos nacimientos del H1, están conectados H1, H2 y H3	Estanque artificial	04° 25' 13.0"	-75° 46' 27.9"
21	Vda La Popa	H 1 El Carmelo	Río Espejo/La Vieja	Alto nivel freático y aguas lluvias y escorrentía de potreros	Estanque artificial	04° 27' 11.3"	-75° 51' 47.0"

DOCUMENTO EN DESARROLLO

22	Vda La Popa	H 2 El Carmelo	Río Espejo/La Vieja	alto nivel freático y escorrentía de potreros	Estanque artificial	04° 27' 10.7"	-75° 51' 36.0"
23	Vda La Popa	H 3 El Carmelo	Río Espejo/La Vieja	Alto nivel freático y aguas lluvias y de escorrentía de potreros y una carretera interna	Estanque artificial	04° 26' 56.5"	-75° 51' 25.5"
24	Vda La Popa	H 4 El Carmelo	Río Espejo/La Vieja	Alto nivel freático y aguas lluvias	Estanque artificial	04° 26' 48.3"	-75° 51' 10.5"
25	Vda La Popa	H 5 El Carmelo	Río Espejo/La Vieja	Alto nivel freático y aguas lluvias	Estanque artificial	04° 26' 46.7"	-75° 51' 12.6"
26	Vda Pisamal	H 1 Pisamal	Q. cristales/río La Vieja	Quebrada nn	Estanque artificial	04° 25' 13.4"	-75° 50' 29.5"

Fuente: CRQ Determinantes Ambientales, 2023. Total humedales caracterizados en el municipio de La Tebaida.

Los humedales caracterizados en el municipio de La Tebaida se encuentran distribuidos en las siguientes categorías: (R) Zona inundada Estacional (Madre viejas), (Tp) charcas permanentes de agua dulce, (Ts) charcas estacionales/intermitentes de agua dulce y (2) Estanque Artificial a esta categoría pertenecen la mayoría de los humedales. La mayoría de los humedales están ubicados en zona ganadera y algunos en zona de cultivos agrícolas[4].

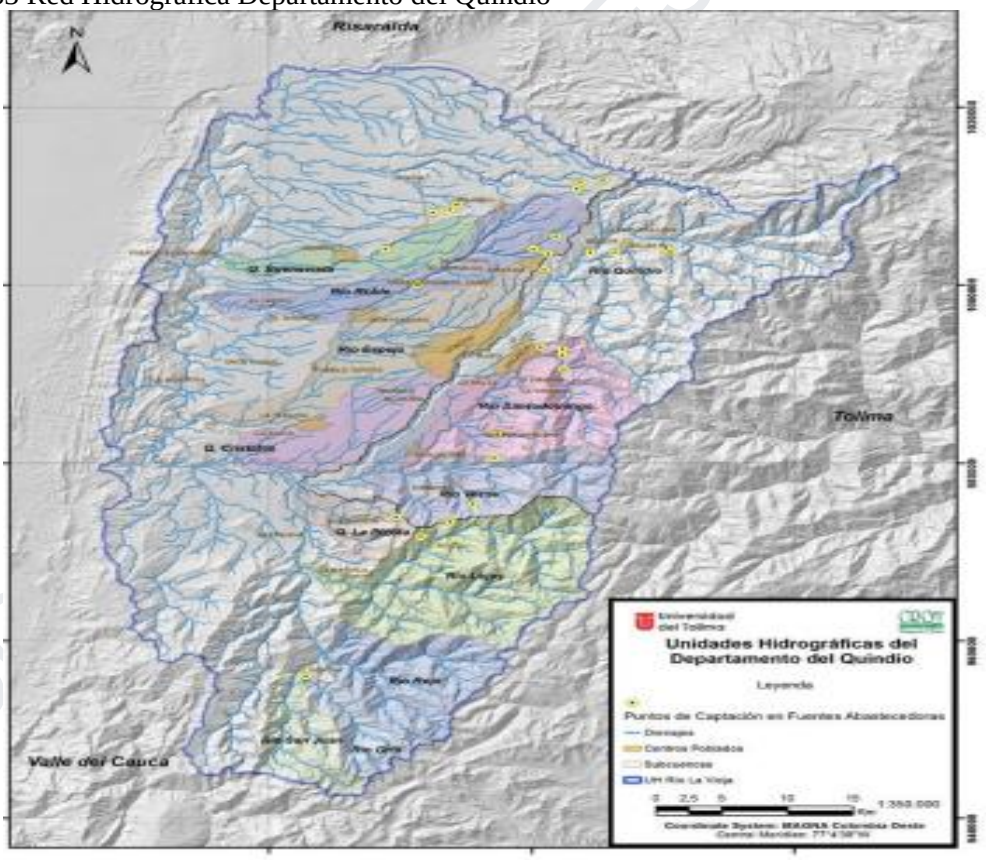
DOCUMENTO EN DESARROLLO

1.4.4. Demanda y Oferta Hídrica

1.4.4.1. Parámetros Morfométricos

A partir de la información cartográfica oficial de la CRQ aportada para el desarrollo del estudio (Cartografía SIG-Quindío), modelos digitales del terreno, mapas de cobertura y uso, y cartografía de suelos a escala 1:25.000, se determinaron los parámetros morfométricos de las unidades hidrográficas del departamento del Quindío. La información morfométrica corresponde al total de las unidades hidrográficas y fuentes abastecedoras de acueductos[5].

Figura 33 Red Hidrográfica Departamento del Quindío



Fuente: PGAR Quindío.

En términos generales, las áreas abastecedoras de recurso hídrico del departamento del Quindío corresponden a cuencas de montaña y piedemonte, su disponibilidad hídrica superficial está gobernada principalmente por el comportamiento de las precipitaciones, de manera que los caudales medios presentan el comportamiento bimodal de la precipitación[5].

A continuación, se presentan las principales características morfométricas y tiempos de concentración. Esto resulta útil para identificar aspectos relacionados con la torrencialidad de las corrientes y la identificación de la escala característica en cada una de las unidades hidrográficas[5].

1.4.4.2. Unidades Hidrográficas Abastecedoras de Armenia, La Tebaida y Salento.

Los municipios de Armenia, La Tebaida y Salento son abastecidos por la unidad hidrográfica del río Quindío. En el sector de La María sobre el río Quindío se encuentra la captación para el municipio de La Tebaida, aguas arriba de la entrega de aguas de la Pequeña Central Hidroeléctrica denominada PCH Bayona, la cual cuenta con una concesión de 2.7 m³/s. Para el caso del río Quindío en los puntos de captación de los municipios de Armenia y La Tebaida, la corriente presenta una torrencialidad baja a moderada y la cuenca presenta una pendiente media del orden de 43 a 47%. El cauce principal presenta orden 7 y los sitios de captación tienen un orden 6, de manera que se trata de una cuenca bien drenada con presencia de escurrimiento superficial durante todo el año[5].

Tabla 6 Morfometría Rio Quindío Cuenca Abastecedora Municipio de La Tebaida

Parámetro	La Tebaida	Unidad
Área	356.582	Km2
Perímetro	116.393	Km
Coeficiente Forma	0.270	Adim.
Coeficiente Compacidad	1.726	Adim.
Índice de Alargamiento	3.708	Adim.
Índice Asimétrico	0.487	Adim.
Pendiente Media Cuenca	43.81	%
Orden Cauce Principal	6	Adim.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Densidad drenaje	2.059	Km/Km2
Longitud cauce Principal	48.129	Km
Sinuosidad	1.350	Km/Km
Pendiente del Cauce Principal	0.064	m/m

Fuente: PGAR Quindío.

Adicionalmente el tiempo de concentración para el área de drenaje se calculó mediante la aplicación de 24 métodos, cuyo valor adoptado se basa en descartar los valores extremos que distan del promedio de las metodologías aplicadas, tal como indica Vélez & Botero, (2010). Al final, se realiza el promedio de los valores obtenidos sin incluir los outliers[5].

Tabla 7 Tiempo de concentración en Horas, Río Quindío / Cuenca Abastecedora La Tebaida

Ecuación	Boca toma la Tebaida
Kirpich	1.102
Guaire	10.841
Bureau EEUU	3.656
Benham	2.645
Temez	23.644
Passini	1.990
Pizarro	0.109
Branby-Williams	11.630
California Culvert Practice	2.627
ASC modificada	0.019
Clark	7.372
SCS	301.052
Federal Aviation Agency	4.688
George Rivero	11.388
Giandotti	3.077
Henderson y Wooding	5.093
Izzard	5.889
Johnstone Cross	101.769
Método Racional Generalizado	0.143
Morgali y Linsley	5.055
Pérez	0.033
Pilgrim y McDermott	7.090
Snyder	8.179
Promedio	22.569
Promedio sin outliers	5.247

Fuente: PGAR Quindío.

Con respecto a la producción hídrica de la cuenca del río Quindío, su orientación (N-S) hace que se presente exposición de sus vertientes durante medio día a la insolación en cada caso. No obstante, aunque se trata de una cuenca con una red de drenaje bien irrigada, la permanencia de escurrimiento superficial en el cauce principal podría ser influenciado por la

DOCUMENTO EN DESARROLLO

variación en la ocurrencia y cantidad de la precipitación, la tendencia de la temperatura y efectos del cambio de uso del suelo principalmente en la parte media-alta, en donde se presenta la mayor cantidad de lluvia y corresponde a la zona de recarga de la cuenca. Dichas variables podrían producir efectos combinados sobre el régimen de crecidas y, el caudal base en la cuenca[5].

1.4.4.3. Caudales

De acuerdo con la información registrada en la OFERTA, DEMANDA HÍDRICA E ÍNDICE DE USO DEL AGUA (IUA) DE LAS UNIDADES HIDROGRÁFICAS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO PARA EL AÑO 2021, se tomaron los resultados de estudios hidrológicos realizados por la Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ en asocio con la Universidad del Tolima los cuales corresponden al Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) del río Quindío año 2014 y la Evaluación Regional del Agua ERA 2017 y publicado en la vigencia 2018, donde en ambos ejercicio se utilizó información generada por las redes hidrometeorológicas del IDEAM y la CRQ. Así mismo, se empleó información de elevación digital, mapas de cobertura y usos del suelo a escala 1:10.000, el estudio de suelos del departamento del Quindío, la información espacial del Sistema de Información Geográfico SIG-Quindío administrada por CRQ y otras entidades[15].

1.4.4.4. Caudal Ambiental

En el marco de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, el caudal ambiental se define como un "Volumen de agua por unidad de tiempo, en términos de régimen y calidad, requerido para mantener el funcionamiento y resiliencia de los ecosistemas acuáticos y su provisión de servicios ecosistémicos" (MADS, Art. 2. Decreto 50

DOCUMENTO EN DESARROLLO

de 2018). Este nuevo concepto adoptado por el Ministerio implica que los aspectos asociados a la prestación de servicios ecosistémicos deben estar considerados en su formulación, así como el diseño de un régimen alterado que conserve las características fundamentales del régimen natural. Por lo que su determinación no implica identificar un valor mínimo o constante en un mes ni una proporción constante de caudal medio en un tramo[15].

Para el caso del rio Quindío y sus tributarios, se cuenta con los resultados de caudal ambiental (condición hidrológica Neutra) del estudio *"Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la Cuenca del Río Quindío, 2015"*, Resolución 1801 de septiembre 18 de 2015; de igual forma para la unidad hidrográfica río Roble, se cuenta "Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico del Río Roble, 2020, Resolución 1844 de septiembre 9 de 2020[15].

Así mismo para el resto de las unidades hidrográficas se tomó el caudal ambiental del estudio de la Evaluación Regional del Agua, donde se estableció como el caudal característico Q85 de la curva de duración de caudales diarios, en cuencas y microcuencas con índice de regulación hídrica (IRH) mayor o igual a 0.70. Para unidades hidrográficas con índice de Regulación Hídrica IRH menor a 0.70, el caudal ambiental se definió como el caudal característico Q75 de la curva de duración de caudales diarios[15].

Para la unidad hidrográfica quebrada Buenavista, de interés para el municipio de Quimbaya, se tomó como referencia los caudales ambientales de la reglamentación de corrientes realizadas por la Corporación Autónoma Regional del Quindío en el año 2011, adoptados mediante las siguientes resoluciones[15]:

Resolución Nª 1882 del 21 de diciembre de 2011, " Por medio de la cual se reglamenta el uso de las aguas de la Quebrada Buenavista y sus tributarios cuyas aguas discurren en jurisdicción de los municipios de Filandia y Quimbaya en el Departamento del Quindío".

DOCUMENTO EN DESARROLLO

1.4.4.5. Demanda Hídrica (Dh)

La demanda hídrica es calculada con base en las concesiones de agua que existen a lo largo de cada corriente principal y que tributan a ella. El mayor volumen de agua es utilizado para el consumo humano, seguido del uso agrícola[15].

Para el caso de estudio, se contó con los datos de las concesiones otorgadas por la Corporación Autónoma Regional del Quindío, a través de la subdirección de Regulación y Control Ambiental con corte a la vigencia 2021 y para ello se llevó a cabo la georreferenciación de cada uno de los usuarios asociándolo a la unidad hidrográfica y su respectivo tramo donde se realiza la captación del recurso hídrico[15].

Tabla 8 Demandas hídricas, base de datos año 2021

Tramo	Demanda Unidad Hidrográfica Tramo (L/s)	Demanda Unidad Hidrográfica Tramo (m3/s)	Unidad hidrográfica	Total, Demanda Unidad Hidrográfica (m3/s)
RIO QUINDÍO TRAMO 1	103,811	0,104	RIO QUINDÍO	2,31
RIO QUINDÍO TRAMO 2	31,847	0,032		
RIO QUINDÍO TRAMO 3	1.443,884	1,444		
RIO QUINDÍO TRAMO 4	0,460	0,000		
RIO QUINDÍO TRAMO 5	423,83	0,424		
RIO QUINDÍO TRAMO 6	9,704	0,010		
RIO QUINDÍO TRAMO 7	241,313	0,241		
RIO QUINDÍO TRAMO 8	16,881	0,017		
RIO QUINDÍO TRAMO 9	3,36	0,003		
RIO QUINDÍO TRAMO 10	0,000	0,000		
RIO QUINDÍO TRAMO 11	25,168	0,025		
RIO QUINDÍO TRAMO 12	3,04	0,003		
TRAMO ÚNICO	63,573	0,064	QUEBRADA CRISTALES	0,064
TRAMO ÚNICO	50,148	0,050	RÍO ESPEJO	0,050

Fuente CRQ; 2021

DOCUMENTO EN DESARROLLO

1.4.4.6. Índice De Uso Del Agua

De acuerdo con los lineamientos conceptuales y metodológicos para la Evaluación Regional del Agua - ERAS1 2013, se considera el Índice de Escasez del Agua (Resolución 865 de 2004) como el Índice de Uso del Agua (IUA). Es por ello que, una vez realizados los cálculos de Oferta Hídrica Regional Disponible y demanda hídrica para cada tramo o área perteneciente a una corriente hídrica, es determinado mediante la siguiente expresión la presión de la demanda sobre la oferta disponible[15].

$$IUA = \frac{Dh}{OHRD} * 100$$

Dónde:

IUA: Índice de uso del agua IUA

Dh: Σ (volumen de agua extraída para usos sectoriales en un período determinado)

OHRD: Oferta hídrica superficial regional disponible

Tabla 9 Categorías e interpretación del índice de uso del agua

Rango (Dh/Oh)*100 IUA	Categoría IUA	Significado
> 50	Muy Alto	La presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible
20.01-50	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible
10.01-20	Moderado	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta disponible
1-10	Bajo	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible
<1	Muy Bajo	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible

Fuente CRQ; 2021

TO EN DESARROLLO

Conforme a la información anterior, se presenta la oferta hídrica superficial regional disponible y la demanda hídrica estimada para cada cuerpo de agua en estudio, así como su Índice de Uso del Agua mensual y promedio anual.

Tabla 10 Índice de uso del agua IUA Rio Quindío tramo 1

Unidad Hidrográfica	Comprendido entre el nacimiento del río Quindío hasta el punto "El Escobal"												
Rio Quindío tramo 1	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Q Ambiental (m3/s)	1,254	0,967	1,093	1,352	1,352	1,143	0,927	0,727	0,626	0,860	1,386	1,488	1,092
Q medio (m3/s)	2,477	2,149	2,205	2,524	2,524	2,130	1,690	1,399	1,429	2,121	2,952	2,977	2,213
OHRD (m3/s)	1,223	1,112	1,112	1,172	1,172	1,203	0,963	0,773	0,569	0,735	1,464	1,886	1,126
OHRD (Mm3/mes)	3,276	2,978	2,978	3,139	3,139	3,118	2,579	2,070	1,475	1,969	3,795	5,050	2,959
Q Demanda (Mm3/mes)	0,278	0,251	0,278	0,278	0,278	0,269	0,278	0,278	0,269	0,278	0,269	0,278	0,27
ÍNDICE USO DEL AGUA (%)	8,49	8,78	9,34	8,86	8,86	8,63	10,78	13,43	18,24	14,12	7,09	5,51	10,14

Fuente CRQ; 2021

Tabla 11 Índice de uso del agua IUA Rio Quindío tramo 2

Unidad Hidrográfica	Comprendido entre el punto "El Escobal" hasta aguas arriba de la Bocatoma del Municipio de Armenia.												
Rio Quindío tramo 2	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Q Ambiental (m3/s)	1,254	0,967	1,093	1,275	1,352	1,143	0,927	0,727	0,626	0,860	1,386	1,488	1,092
Q medio (m3/s)	4,569	3,968	4,016	4,555	4,520	3,696	2,711	2,156	2,341	3,806	5,582	5,606	3,961
OHRD (m3/s)	3,315	3,001	2,923	3,280	3,168	2,769	1,984	1,530	1,481	2,420	4,094	4,515	2,873
OHRD (Mm3/mes)	8,879	7,260	7,829	8,502	8,485	7,177	5,314	4,098	3,839	6,482	10,612	12,092	7,547
Q Demanda (Mm3/mes)	0,093	0,084	0,093	0,090	0,093	0,090	0,093	0,093	0,090	0,093	0,090	0,093	0,09
ÍNDICE USO DEL AGUA (%)	1,04	1,15	1,18	1,05	1,09	1,25	1,74	2,26	2,33	1,43	0,84	0,77	1,35

Fuente CRQ; 2021

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Tabla 12 Índice de uso del agua IUA Rio Quindío tramo 3

Unidad Hidrográfica	Desde aguas arriba de la Bocatoma del Municipio de Armenia hasta aguas arriba de la confluencia del río Navarco.												
Rio Quindío tramo 3	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Q Ambiental (m3/s)	1,254	0,967	1,093	1,275	1,352	1,143	0,927	0,727	0,626	0,860	1,386	1,488	1,092
Q medio (m3/s)	4,611	3,993	4,046	4,600	4,559	3,708	2,694	2,130	2,328	3,845	5,671	5,680	3,989
OHRD (m3/s)	3,357	3,026	2,953	3,325	3,207	2,565	1,767	1,403	1,702	2,985	4,285	4,192	2,897
OHRD (Mm3/mes)	8,991	7,320	7,909	8,618	8,590	6,648	4,733	3,758	4,412	7,995	11,107	11,228	7,609
Q Demanda (Mm3/mes)	3,867	3,493	3,867	3,743	3,867	3,743	3,867	3,867	3,743	3,867	3,743	3,867	3,795
ÍNDICE USO DEL AGUA (%)	43,01	47,72	48,90	43,43	45,02	56,29	81,71	102,91	84,83	48,37	33,70	34,44	55,86

Fuente CRQ; 2021

Tabla 13 Índice de uso del agua IUA Rio Quindío tramo 4

Unidad Hidrográfica	Desde aguas arriba de la confluencia del río Navarco hasta aguas arriba de la confluencia de la quebrada El Cusumbo												
Rio Quindío tramo 4	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Q Ambiental (m3/s)	5,193	4,164	4,360	5,142	5,375	4,302	3,234	2,322	2,123	3,739	6,128	6,416	4,375
Q medio (m3/s)	5,983	5,065	5,175	6,058	5,975	4,577	2,957	2,105	2,511	5,013	7,942	7,760	5,093
OHRD (m3/s)	0,790	0,901	0,815	0,916	0,600	0,275	0,000	0,000	0,388	1,274	1,814	1,344	0,760
OHRD (Mm3/mes)	2,116	2,180	2,183	2,374	1,607	0,713	0,000	0,000	1,006	3,412	4,702	3,600	1,991
Q Demanda (Mm3/mes)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,00
ÍNDICE USO DEL AGUA (%)	0,06	0,05	0,06	0,05	0,08	0,17	>100	>100	0,12	0,04	0,03	0,03	0,07

Fuente CRQ; 2021

Tabla 14 Índice de uso del agua IUA Rio Quindío tramo 5

Unidad Hidrográfica	Desde aguas arriba de la confluencia de la quebrada El Cusumbo hasta aguas arriba de la captación de la PCH Campestre.												
Rio Quindío tramo 5	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Q Ambiental (m3/s)	5,193	4,164	4,360	5,142	5,375	4,302	3,234	2,322	2,123	3,739	6,128	6,416	4,375
Q medio (m3/s)	6,567	5,586	5,717	6,672	6,657	5,035	3,272	2,375	2,857	5,576	8,758	8,527	5,633
OHRD (m3/s)	1,374	1,422	1,357	1,530	1,282	0,733	0,038	0,053	0,734	1,837	2,630	2,111	1,258
OHRD (Mm3/mes)	3,680	3,440	3,635	3,966	3,434	1,900	0,102	0,142	1,903	4,920	6,817	5,654	3,299
Q Demanda (Mm3/mes)	1,135	1,025	1,135	1,099	1,135	1,099	1,135	1,135	1,099	1,135	1,099	1,135	1,114
ÍNDICE USO DEL AGUA (%)	30,85	29,81	31,23	27,70	33,06	57,82	>100	>100	57,74	23,07	16,12	20,08	186,87

Fuente CRQ; 2021

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Tabla 15 Índice de uso del agua IUA Rio Quindío tramo 6

Unidad Hidrográfica	desde aguas arriba de la captación de la PCH Campestre hasta aguas arriba de la captación de la PCH Bayona.												
Rio Quindío tramo 6	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Q Ambiental (m3/s)	5,193	4,164	4,360	5,142	5,375	4,302	3,234	2,322	2,123	3,739	6,128	6,416	4,375
Q medio (m3/s)	6,943	5,913	6,070	7,075	6,961	5,327	3,472	2,552	3,096	5,955	9,289	9,030	5,974
OHRD (m3/s)	1,750	1,749	1,710	1,933	1,586	1,025	0,238	0,230	0,973	2,216	3,161	2,614	1,599
OHRD (Mm3/mes)	4,687	4,231	4,580	5,010	4,248	2,657	0,637	0,616	2,522	5,935	8,193	7,001	4,193
Q Demanda (Mm3/mes)	0,026	0,023	0,026	0,025	0,026	0,025	0,026	0,026	0,025	0,026	0,025	0,026	0,03
ÍNDICE USO DEL AGUA (%)	0,55	0,55	0,57	0,50	0,61	0,95	4,08	4,22	1,00	0,44	0,31	0,37	1,18

Fuente CRQ; 2021

Tabla 16 Índice de uso del agua IUA Rio Quindío tramo 7

Unidad Hidrográfica	Desde aguas arriba de la captación de la PCH Bayona hasta aguas arriba de la captación de la PCH La Unión.												
Rio Quindío tramo 7	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Q Ambiental (m3/s)	5,193	4,164	4,360	5,142	5,375	4,302	3,234	2,322	2,123	3,739	6,128	6,416	4,375
Q medio (m3/s)	7,007	5,968	6,127	7,141	7,029	5,378	3,506	2,736	3,135	6,014	9,374	9,115	6,044
OHRD (m3/s)	1,814	1,804	1,767	1,999	1,654	1,076	0,272	0,414	1,012	2,275	3,246	2,699	1,669
OHRD (Mm3/mes)	4,859	4,364	4,733	5,181	4,430	2,789	0,729	1,109	2,623	6,093	8,414	7,229	4,379
Q Demanda (Mm3/mes)	0,646	0,584	0,646	0,625	0,646	0,625	0,646	0,646	0,625	0,646	0,625	0,646	0,634
ÍNDICE USO DEL AGUA (%)	13,30	13,38	13,66	12,07	14,59	22,43	88,72	58,29	23,85	10,61	7,43	8,94	23,94

Fuente CRQ; 2021

Tabla 17 Índice de uso del agua IUA Rio Quindío tramo 8

Unidad Hidrográfica	Desde aguas arriba de la captación de la PCH La Unión hasta aguas arriba de la confluencia de la Quebrada La Florida.												
Rio Quindío tramo 8	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Q Ambiental (m3/s)	5,193	4,164	4,360	5,142	5,375	4,302	3,234	2,322	2,123	3,739	6,128	6,416	4,37
Q medio (m3/s)	7,062	6,016	6,178	7,198	7,087	5,425	3,539	2,764	3,170	6,064	9,445	9,186	6,095
OHRD (m3/s)	1,869	1,852	1,818	2,056	1,712	1,123	0,305	0,442	1,047	2,325	3,317	2,770	1,72
OHRD (Mm3/mes)	5,006	4,480	4,869	5,329	4,585	2,911	0,817	1,184	2,714	6,227	8,598	7,419	4,51
Q Demanda (Mm3/mes)	0,045	0,041	0,045	0,044	0,045	0,044	0,045	0,045	0,044	0,045	0,044	0,045	0,04
ÍNDICE USO DEL AGUA (%)	0,90	0,91	0,93	0,82	0,99	1,50	5,53	3,82	1,61	0,73	0,51	0,61	1,57

Fuente CRQ; 2021

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Tabla 18 Índice de uso del agua IUA Rio Quindío tramo 9

Unidad Hidrográfica	Desde aguas arriba de la confluencia de la Quebrada La Florida hasta aguas arriba de la captación de la PCH El Bosque.												
Rio Quindío tramo 9	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Q Ambiental (m3/s)	5,193	4,164	4,360	5,142	5,375	4,302	3,234	2,322	2,123	3,739	6,128	6,416	4,375
Q medio (m3/s)	7,164	6,106	6,314	7,387	7,250	5,482	3,554	2,876	3,259	6,264	9,720	9,389	6,230
OHRD (m3/s)	1,971	1,942	1,954	2,245	1,875	1,180	0,320	0,554	1,136	2,525	3,592	2,973	1,856
OHRD (Mm3/mes)	5,279	4,698	5,234	5,819	5,022	3,059	0,857	1,484	2,945	6,763	9,310	7,963	4,869
Q Demanda (Mm3/mes)	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
ÍNDICE USO DEL AGUA (%)	0,10	0,10	0,10	0,09	0,11	0,17	0,62	0,36	0,18	0,08	0,06	0,07	0,17

Fuente CRQ; 2021

Tabla 19 Índice de uso del agua IUA Rio Quindío tramo 10

Unidad Hidrográfica	Desde aguas arriba de la captación de la PCH El Bosque hasta aguas arriba de la confluencia de la Quebrada El Pescador.												
Rio Quindío tramo 10	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Q Ambiental (m3/s)	5,193	4,164	4,360	5,142	5,375	4,302	3,234	2,322	2,123	3,739	6,128	6,416	4,375
Q medio (m3/s)	7,218	6,154	6,365	7,441	7,304	5,530	3,592	2,909	3,295	6,309	9,780	9,451	6,279
OHRD (m3/s)	2,025	1,990	2,005	2,299	1,929	1,228	0,358	0,587	1,172	2,570	3,652	3,035	1,904
OHRD (Mm3/mes)	5,424	4,814	5,370	5,959	5,167	3,183	0,959	1,572	3,038	6,883	9,466	8,129	4,997
Q Demanda (Mm3/mes)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ÍNDICE USO DEL AGUA (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente CRQ; 2021

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Tabla 20 Índice de uso del agua IUA Rio Quindío tramo 11

Unidad Hidrográfica	**Desde aguas arriba de la confluencia de la Quebrada El Pescador hasta aguas arriba de la confluencia del río Verde.**												
Rio Quindío tramo 11	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Q Ambiental (m3/s)	6,760	5,298	5,738	6,730	6,998	5,602	4,119	3,003	2,886	5,173	8,184	8,543	5,753
Q medio (m3/s)	8,012	6,862	7,141	8,331	8,201	6,260	4,126	3,964	4,079	7,105	10,838	10,468	7,116
OHRD (m3/s)	1,252	1,564	1,403	1,601	1,203	0,658	0,007	0,961	1,193	1,932	2,654	1,925	1,363
OHRD (Mm3/mes)	3,353	3,784	3,758	4,150	3,222	1,706	0,019	2,574	3,092	5,175	6,879	5,156	3,572
Q Demanda (Mm3/mes)	0,067	0,061	0,067	0,065	0,067	0,065	0,067	0,067	0,065	0,067	0,065	0,067	0,066
ÍNDICE USO DEL AGUA (%)	2,01	1,61	1,79	1,57	2,09	3,82	>100	2,62	2,11	1,30	0,95	1,31	31,73

Fuente CRQ; 2021

Tabla 21 Índice de uso del agua IUA Rio Quindío tramo 12

Unidad Hidrográfica	Desde aguas arriba de la confluencia del río Verde hasta aguas arriba de la confluencia con el río Barragán.												
Rio Quindío tramo 12	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Q Ambiental (m3/s)	11,296	9,116	10,316	11,792	11,840	10,018	7,262	5,328	4,992	9,849	14,509	14,385	10,06
Q medio (m3/s)	14,101	12,295	13,126	15,124	14,955	11,753	8,223	7,436	8,110	13,040	18,803	18,072	12,92
OHRD (m3/s)	2,805	3,179	2,810	3,332	3,115	1,735	0,961	2,108	3,118	3,191	4,294	3,687	2,86
OHRD (Mm3/mes)	7,513	7,691	7,526	8,637	8,343	4,497	2,574	5,646	8,082	8,547	11,130	9,875	7,51
Q Demanda (Mm3/mes)	0,008	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,01
ÍNDICE USO DEL AGUA (%)	0,11	0,10	0,11	0,09	0,10	0,18	0,32	0,14	0,10	0,10	0,07	0,08	0,12

Fuente CRQ; 2021

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Tabla 23: Índice de uso del agua IUA Rio Espejo

Unidad Hidrográfica	Se registra el total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica del río Espejo antes de su desembocadura con el rio La Vieja.	

Rio Espejo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Q Ambiental (m3/s)	2,723	2,723	2,723	2,723	2,723	2,723	2,723	2,723	2,723	2,723	2,723	2,723	2,723
Q medio (m3/s)	4,067	3,693	3,880	4,426	4,862	4,264	3,597	3,382	3,520	3,818	4,800	4,769	4,090
OHRD (m3/s)	1,344	0,970	1,157	1,702	2,139	1,541	0,874	0,658	0,796	1,095	2,076	2,045	1,366
OHRD (Mm3/mes)	3,600	2,347	3,099	4,413	5,729	3,993	2,341	1,763	2,064	2,932	5,382	5,478	3,595
Q Demanda (Mm3/mes)	0,134	0,121	0,134	0,130	0,134	0,130	0,134	0,134	0,130	0,134	0,130	0,134	0,132
ÍNDICE USO DEL AGUA (%)	3,73	5,17	4,33	2,95	2,34	3,26	5,74	7,62	6,30	4,58	2,42	2,45	4,24

Fuente CRQ; 2021

Tabla 24: Índice de uso del agua IUA Quebrada Cristales

Unidad Hidrográfica	Registro del total del agua que circula sobre la unidad hidrográfica antes de su desembocadura con el río La Vieja.												
Q Cristales	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Q Ambiental (m3/s)	0,479	0,479	0,479	0,479	0,479	0,479	0,479	0,479	0,479	0,479	0,479	0,479	0,479
Q medio (m3/s)	0,881	0,757	0,766	0,925	1,189	1,087	0,859	0,740	0,754	0,819	0,995	1,048	0,902
OHRD (m3/s)	0,401	0,278	0,287	0,445	0,710	0,608	0,380	0,260	0,275	0,340	0,516	0,569	0,422
OHRD (Mm3/mes)	1,075	0,673	0,768	1,154	1,900	1,575	1,017	0,698	0,712	0,910	1,337	1,523	1,112
Q Demanda (Mm3/mes)	0,170	0,154	0,170	0,165	0,170	0,165	0,170	0,170	0,165	0,170	0,165	0,170	0,167
ÍNDICE USO DEL AGUA (%)	15,84	22,86	22,16	14,27	8,96	10,46	16,74	24,41	23,14	18,71	12,32	11,18	16,76

Fuente CRQ; 2021

En resumen, para el Rio Quindío en promedio mantiene los siguientes valores: Índice de Uso del Agua (IUA) Unidad Hidrográfica 23,86; Demanda (Mm3/Año) 90,89; Oferta Hídrica Regional Disponible (Mm3) (Mm3/Año) 90,06.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

RÍO ESPEJO Índice de Uso del Agua (IUA): Índice de Uso del Agua (IUA) Unidad Hidrográfica 4,24 Demanda (Mm3/Año) Oferta Hídrica Regional Disponible (Mm3) (Mm3/Año) 43,14

Quebrada Cristales: Índice de Uso del Agua (IUA) 16,76 Unidad Hidrográfica Demanda (Mm3/Año) 2,00 Oferta Hídrica Regional Disponible (Mm3) (Mm3/Año) 13,34

1.5.4.6 Índices de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico

A continuación, se presenta la Matriz de Clasificación del Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico[5].

Tabla 25: Matriz de Clasificación del Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico

Categoría del IUA	Categoría del índice de Retención y Regulación Hídrica			
	Alta	Media	Baja	Muy baja
Muy bajo	Muy baja	Baja	Media	Media
Bajo	Baja	Baja	Media	Media
Moderado	Media	Media	Alta	Alta
Alto	Media	Alta	Alta	Muy alta
Muy alto	Media	Alta	Alta	Muy alta
Crítico (> 100)	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta

Fuente: PGAR Quindío.

El IDEAM (2013), estima la susceptibilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento de agua. Se calcula a través de una matriz de relación entre el índice de retención y regulación hídrica (IRH) y el índice de uso de agua (IUA)[5].

Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico en Año Medio.

El riesgo al desabastecimiento es alto en la unidad hidrográfica del río Quindío de diciembre a marzo y muy alto de julio a septiembre; durante los meses más húmedos (abril-junio y octubre-noviembre), dicho riesgo es medio. Este resultado se debe a la alta presión por el uso del agua en esta cuenca, ya que su capacidad de retención y regulación hídrica es media a alta[5].

En el mes de septiembre el riesgo al desabastecimiento es alto en las unidades hidrográficas del río Roble y quebrada Buenavista, ya que la presión por el uso del agua es alta y su capacidad de regulación y retención hídrica en dicho mes es media. En el mes de agosto el riesgo al desabastecimiento se clasifica como medio, debido a que, a pesar de tener una alta presión por el uso, su capacidad de regulación hídrica es alta. En junio-julio y enero-febrero el riesgo se mantiene medio, mientras que el resto del año es bajo[5].

En el resto de unidades hidrográficas, tiende a presentarse un riesgo bajo al desabastecimiento hídrico, destacándose un aumento en el riesgo hacia los meses más secos julio-agosto, alcanzando máximo la categoría de "riesgo medio"[5].

Tabla 26: Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico en Año Medio para las Unidades Hidrográficas.

Unidad Hidrográfica	Año Medio											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Quindío	Alta	Alta	Alta	Media	Media	Media	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Media	Media	Alta

Fuente: PGAR Quindío.

En el mes de agosto, todas las microcuencas abastecedoras tienen una alta capacidad de regulación hídrica, por ello, a pesar de tener una presión "alta" y "muy alta" por el uso del agua, el riesgo al desabastecimiento en algunas de ellas se clasifica como "medio" en dicho mes, y solo se clasifica como "riesgo muy alto" en las microcuencas donde la presión por uso es "crítica" (es decir toma valores mayores a 100%)[5].

En septiembre y octubre predomina un riesgo "alto" y "muy alto" al desabastecimiento, básicamente porque se mantiene una presión alta por uso y la capacidad de regulación tiende a reducirse a la categoría "media". Es destacable que durante la mayor parte del año el riesgo es alto en la cuenca del río Quindío hasta la bocatoma de Armenia, lo cual se debe fundamentalmente a que durante todo el

DOCUMENTO DE DESARROLLO

año la presión por uso es alta a muy alta. Una situación similar ocurre en la fuente abastecedora de Córdoba (quebrada El Roble - Los Justos-), ya que 10 meses del año el riesgo se clasifica como "alto" o "muy alto"[5].

Las fuentes abastecedoras de Circasia (Quebrada El Bosque, Quebrada La Marina, Quebrada La Arenosa, Quebrada Cajones, río Roble, y Quebrada Las Águilas), presentan un riesgo "alto" o "muy alto" durante 6 a 7 meses al año. De manera similar, se reporta "alto" o "muy alto" riesgo al desabastecimiento durante ocho (8) meses del año en la quebrada Buenavista hasta el sitio de captación del acueducto de Quimbaya[5].

En las fuentes abastecedoras del municipio de Filandia (quebrada Lachas, quebrada Chorrobolillos, y quebrada Barroblanco), se presenta un riesgo al desabastecimiento "alto" o "muy alto" durante 6 meses del año. En el resto de las fuentes abastecedoras, la frecuencia de meses con riesgo "alto" o "muy alto" es mucho menor, manteniéndose en 2 o 3 meses del año[5].

Consecuentemente, se advierte la alta vulnerabilidad al desabastecimiento en los municipios de Armenia, Córdoba, Circasia, Quimbaya y Filandia; sin embargo, esto no implica que en la actualidad exista déficit de suministro, por lo que será necesario realizar análisis de alternativas para reducir la probabilidad de ocurrencia de déficit de suministro para el uso doméstico en dichos municipios[5].

Tabla 27: Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico en Año Medio para las Microcuencas Abastecedoras de Acueductos.

Unidad Hidrográfica	Año Medio											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Rio Quindío (Bocatoma La Tebaida	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Muy Alta	Muy Alta	Media	Baja	Baja

Fuente: PGAR Quindío.

Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico en Año Seco.

Para esta condición hidrológica, la clasificación del índice está fundamentalmente controlada por la presión de uso del recurso hídrico, por lo que sus valores tienden a reproducir el patrón de

DOCUMENTO EN DESARROLLO

clasificación del índice de uso del agua. La mayoría de los meses tienen riesgo “muy alto” o “alto” en las unidades hidrográficas estudiadas, a excepción de la cuenca del río Verde, en la cual, la presión de la demanda en relación con la oferta es baja[5].

El riesgo al desabastecimiento es crítico en todas las fuentes abastecedoras en año seco, ya que la clasificación del IVH es “muy alta” o “alta” en al menos 9 meses del año. Por lo que es necesario analizar la probabilidad de ocurrencia de déficit en el suministro de la demanda para uso doméstico y plantear para tal circunstancia fuentes alternativas de suministro o reducciones en las cantidades de agua demandadas[5].

Tabla 28: Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico en Año Seco para las Unidades Hidrográficas

Unidad Hidrográfica	Año Medio											
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Rio Quindío	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta

Fuente: PGAR Quindío.

Tabla 29: Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico en Año Seco para las Microcuencas Abastecedoras de Acueductos.

Unidad Hidrográfica	Año Medio											
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Rio Quindío (Bocatoma La Tebaida)	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta

Fuente: PGAR Quindío.

1.5.5.6 Índices de Vulnerabilidad a Eventos Torrenciales.

Se determina en relación con las características morfométricas de la cuenca y la variabilidad de los caudales diarios. El índice de vulnerabilidad frente a eventos torrenciales (IVET) se calcula a través de la relación entre el índice morfométrico de torrencialidad y el índice de variabilidad de los caudales, expresada en el siguiente cuadro (IDEAM, 2013)[5].

Tabla 30: Categorías del Índice de Vulnerabilidad Frente a Eventos Torrenciales.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Categoría índice de variabilidad de caudales	Categoría del índice morfométrico de torrencialidad				
	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
Muy baja	Muy baja	Muy baja	Media	Alta	Alta
Baja	Baja	Media	Media	Alta	Muy alta
Media	Baja	Media	Alta	Alta	Muy alta
Alta	Media	Media	Alta	Muy alta	Muy alta
Muy alta	Media	Alta	Alta	Muy alta	Muy alta

Fuente: PGAR Quindío.

El índice de variabilidad se define a partir de la curva de duración de caudales (CDC), en el caso de la Evaluación Regional del Agua se emplearon las series de caudales medios diarios. El valor del índice se obtiene como la pendiente de la CDC entre dos caudales característicos representativos de caudales extremos (mínimos y máximos) a través de la siguiente expresión[5]:

$$IV = \frac{log(Q_i) - log(Q_f)}{log(t_i) - log(t_f)}$$

En la Evaluación Regional del Agua del Quindío Qi y Qf se definen como los caudales característicos Q5 y Q95, ya que estos valores son indicativos de la frecuencia de valores extremos de caudal, ti y tf son el respectivo porcentaje del tiempo en el que es excedido el respectivo caudal característico. El siguiente cuadro presenta la clasificación del índice de variabilidad de los caudales[5].

Tabla 31: Clasificación del Índice de Vulnerabilidad Torrencial por Variabilidad de Caudales.

Índice de Variabilidad (Grados)	Categoría	Vulnerabilidad
<10		Muy baja
10.1 – 37		Baja
37.1 – 47		Media
47.1 – 55		Alta
>0.55		Muy Alta

Fuente: PGAR Quindío.

El índice morfométrico de torrencialidad se calculó a partir del coeficiente de compacidad, la pendiente media de la cuenca y la densidad de drenaje de acuerdo con la metodología presentada por IDEAM (2013). Según el IVET, las unidades hidrográficas (UH) de río Lejos, río Rojo, río San Juan, río Roble y quebrada Buenavista tienen alta susceptibilidad a desarrollar avenidas torrenciales. A pesar de tener bajos índices de variabilidad de caudales, su clasificación alcanza dicha categoría debido a las altas pendientes medias (en el caso de las UH de río Lejos, Rojo y San Juan), y debido a la alta densidad de drenaje (en el caso de las UH de río Roble y quebrada Buenavista). En el resto de unidades hidrográficas se obtuvo una categoría de susceptibilidad media[5].

Tabla 32: Índice de Vulnerabilidad a Eventos Torrenciales (IVET) en las Unidades Hidrográficas del Quindío.

Unidad Hidrográfica	Índice de Variabilidad		Índice Morfométrico				IVET
	IV Caudales en Grados	Categoría	Coeficiente de Compacidad	Pendiente media de la cuenca (%)	Densidad de drenaje (km/km2)	Categorías	
Río Quindío	29.01	Baja	1.776	39.44	2.176	Moderada	Media

Fuente: PGAR Quindío

Para la microcuenca de la quebrada Cristalina se encontró una susceptibilidad "muy alta" a eventos torrenciales, por sus pendientes escarpadas y alta densidad de drenaje. Una alta susceptibilidad se presenta en las microcuencas de la quebrada Corozal, quebrada Cajones, quebrada Buenavista (hasta la bocatoma de Quimbaya), río Roble (hasta la bocatoma de Montenegro), quebrada Las Lajas, río Quindío (hasta la bocatoma de Armenia), río Santo Domingo (hasta la bocatoma de Calarcá), quebrada El Salado, quebrada El Salado 2 (hasta la Bocatoma del corregimiento de La Virginia), y el río Gris (hasta la bocatoma de Génova)[5].

Tabla 33: Índice de Vulnerabilidad a Eventos Torrenciales (IVET) en las Microcuencas Abastecedoras de Acueductos.

Unidad Hidrográfica	Índice de Variabilidad		Índice Morfométrico				IVET
	IV Caudales en Grados	Categoría	Coeficiente de Compacidad	Pendiente media de la cuenca (%)	Densidad de drenaje (km/km2)	Categorías	

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Río Quindío BT La Tebaida	29.6	Baja	1.726	43.81	2.059	Moderada	Media

Fuente: PGAR Quindío

Es necesario destacar que hay varias fuentes abastecedoras que se encuentran en el límite de la clasificación media y alta, pero que finalmente obtuvieron una clasificación de susceptibilidad media, tales como la quebrada El Roble (Los Justos), quebrada Bolivia, quebrada Llorona, quebrada Marina, quebrada Chorrobolillos, río Quindío (hasta la estación de bombeo), río Quindío (hasta la captación de La Tebaida), quebrada Las Pizarras, y quebrada La Picota (hasta la bocatoma de Buenavista)[5].

1.4.5. Calidad Fisicoquímica y Bacteriológica

1.5.6.1 Calidad Fuentes Superficiales

Los índices de calidad del agua que se presentan son tomados de la Evaluación Regional del Agua elaborada por la CRQ en el año 2017 para el departamento del Quindío a partir de la campaña de monitoreo realizada en 130 sitios se estimó el ICA de siete (7) variables (ERA 2017). Treinta y tres (33) sitios muestreados corresponden a fuentes abastecedoras de acueductos, ochenta y siete (87) a fuentes hídricas superficiales y diez (10) a vertimientos de interés [5].

El ICA de 7 variables se utilizó para análisis, ya que incluye una variable microbiológica y es el recomendado para la evaluación a nivel regional. Su estimación se realizó en todos los puntos de monitoreo (incluyendo las 33 fuentes abastecedoras y los 87 sitios muestreados sobre fuentes hídricas), su respectivo análisis se presenta agrupado por unidades hidrográficas [5].
Las condiciones de calidad del agua están en función de diferentes características hidromorfológicas, físico-químicas, biológicas y ecológicas, así como de la capacidad de asimilación del cuerpo de agua para los diferentes tipos de contaminantes que recibe a lo largo de la red de drenaje. El índice de

DOCUMENTO EN DESARROLLO

calidad del agua (ICA) es un indicativo de las condiciones de calidad física, química y biológica de los cuerpos de agua [5].

El indicador permite identificar problemas de contaminación en un punto determinado, para un intervalo de tiempo específico. Permite representar el estado, en general, del agua y las posibilidades o limitaciones para determinados usos en función de variables seleccionadas, mediante ponderaciones y agregación de variables representativas (IDEAM, 2010). Como ya se indicó, el ICA se calculó para 7 parámetros que son: Oxígeno Disuelto - OD, Sólidos en Suspensión, Demanda Química de Oxígeno – DQO, Conductividad Eléctrica, pH, Relación N total/P total y Coliformes Fecales. El resultado del ICA se relaciona con las categorías que se presentan en el siguiente cuadro, las cuales se representan gráficamente en una escala de colores determinada[5].

Tabla 34: Descriptores de la Calidad del Agua a Partir del Ámbito Numérico del ICA.

Descriptores	Ámbito Numérico	Color
Muy malo	0 – 0.25	Rojo
Malo	0.26 – 0.50	Naranja
Regular	0.51 – 0.70	Amarillo
Aceptable	0.71 – 0.90	Verde
Malo	0.91 – 1.00	Azul

Fuente: PGAR Quindío

De acuerdo al estudio realizado; se comprobó que, para las 33 bocatomas, los parámetros se encuentran dentro de los criterios calidad admisibles para la destinación de agua para consumo humano y doméstico, las cuales para su potabilización deben ser o tratamiento convencional (artículo 2.2.3.3.9.3.) o con desinfección (artículo 2.2.3.3.9.4.) de acuerdo con el Decreto 1076 de 2015. Los cuales, son el referente que existe a falta de otras disposiciones normativas en Colombia. En el primer caso (solo tratamiento convencional), el criterio de Coliformes Fecales debe ser hasta 2000 NMP/100mL y el de Coliformes Totales debe ser hasta 20000 NMP/100mL [5].

Para el caso de los dos criterios y de las observaciones del mismo para las 33 bocatomas se ha encontrado que 5 de ellas no cumplen (bocatomas ubicadas en las quebradas San Rafael, La Cascada, La Marina, Barro Blanco y La Soledad para abastecimiento a los municipios de Calarcá, Pijao,

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Circasia, Filandia y Montenegro respectivamente) ya que los sobrepasan los parámetros normativos [5].

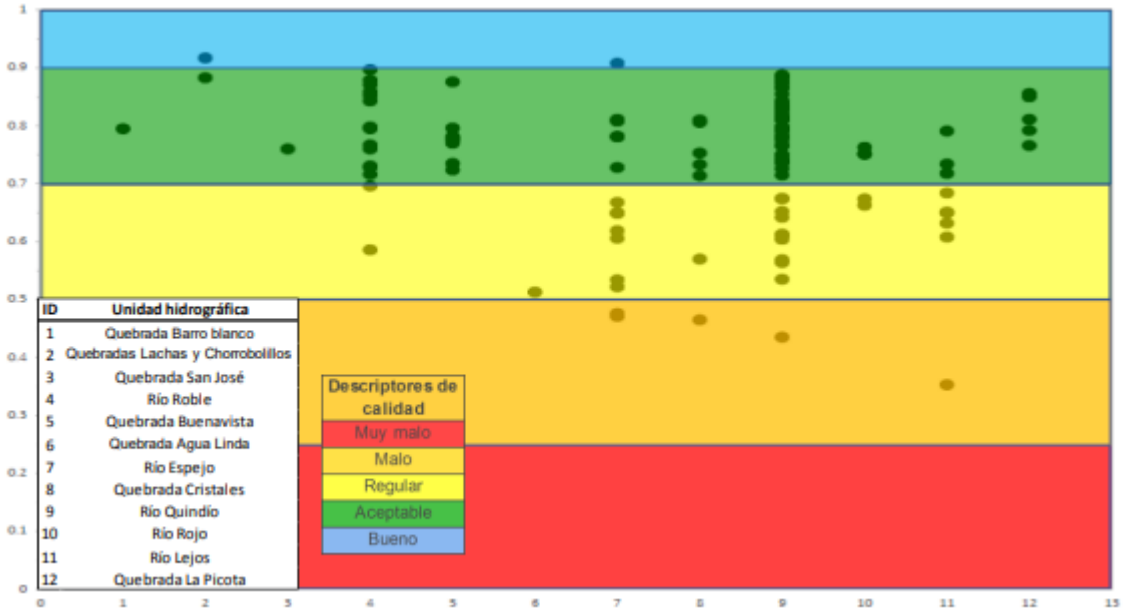


Figura 22: Descriptores de Calidad del Agua desde el ICA de 7 Variables en los Sitios de Monitoreo Agrupados por Unidades Hidrográficas.
Fuente: PGAR Quindío.

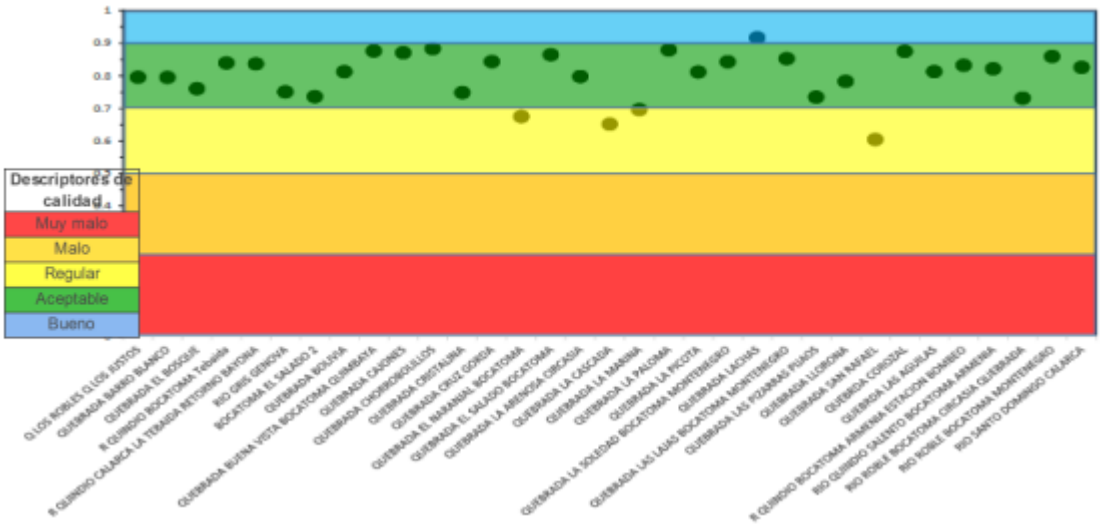


Figura 23: Descriptores de Calidad del Agua desde el ICA de 7 en las 33 Bocatomas donde se Tenía Información.
Fuente: PGAR Quindío.

Teniendo en cuenta lo anterior, su tratamiento no debe ser solo convencional. Para el segundo caso (solo desinfección), el criterio de Coliformes Totales es más restrictivo de hasta 1000 NMP/100mL. Graficando los valores observados en el monitoreo de las 33 bocatomas, 27 de éstas no cumplen con el criterio (82%). En tal sentido solo las bocatomas del río Santo Domingo, El Salado, El Salado 2, quebradas Lachas, Bolivia y Cruz Gorda cumplirían con el criterio para la respectiva designación[5].

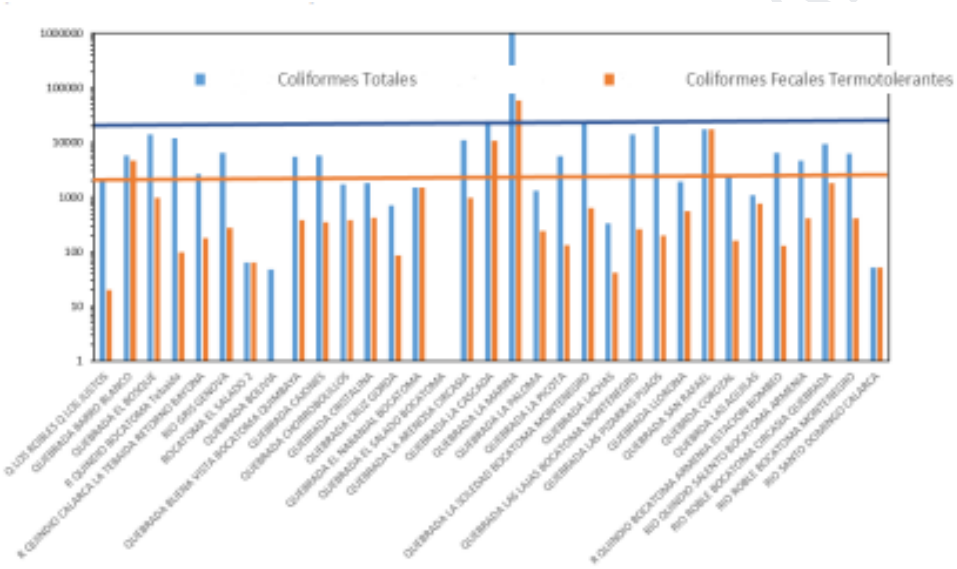


Figura 24: Criterio de Coliformes Fecales y Coliformes Totales Admisible para agua para Consumo Humano y Doméstico Potabilización Convencional.
Fuente: PGAR Quindío

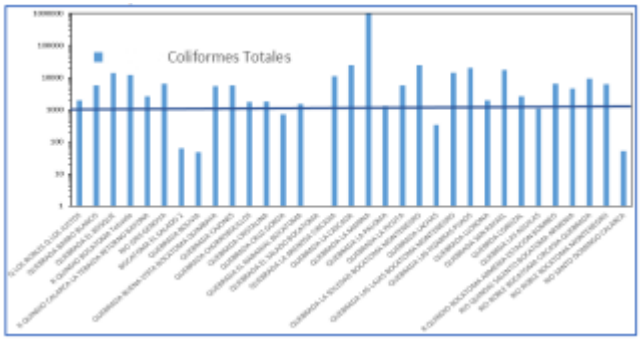


Figura 25: Criterio de Coliformes Totales Admisibles para la Asignación de Agua para Consumo Humano y Doméstico Potabilización solo Desinfección.
Fuente: PGAR Quindío

A continuación, se presenta la determinación del ICA en diferentes unidades hidrográficas y en diferentes puntos de monitoreo de interés para el municipio de la tebaida[5].

Río Espejo.

El río Espejo transita desde aguas arriba hacia aguas abajo por jurisdicción de los municipios de Circasia, Armenia, Montenegro y La Tebaida. La quebrada Yeguas tiene un descriptor de calidad "Regular" reflejo de las aguas residuales que recibe del centro urbano del municipio de Circasia, así como probablemente actividades agropecuarias. Los subíndices de coliformes fecales, conductividad eléctrica y DQO muestran afectación principalmente por materia orgánica, y en menor medida otra presión es por productos agroquímicos (el área de drenaje hasta ese punto tiene coberturas de pastos 39%, cultivos de café 16% y 25% de territorio artificializado)[5].

Aguas abajo, la quebrada Hojas Anchas también tiene un descriptor de calidad "Regular" siendo la mayor presión ejercida al parecer actividades agropecuarias ya que los subíndices de Conductividad eléctrica y la relación Nitrógeno total y Fósforo Total tienen valores bajos y valores medios el de coliformes fecales (en este punto el área de drenaje tiene coberturas de pastos en un 55% y cultivo de

DOCUMENTO EN DESARROLLO

café 16%). La quebrada La Roca se encuentra en la categoría de calidad "Buena" indicando que no existen presiones significativas a la calidad actualmente[5].

Tabla 35: ICA en Puntos de Monitoreo en el Río Espejo y Tributarios.

Punto de monitoreo	I_{CF}	I_{CE}	I_{DQO}	$I_{N/P}$	I_{OD}	I_{pH}	I_{SST}	Valor cuantitativo del ICA	Descriptor de calidad
Quebrada Yeguas	0.100	0.379	0.260	0.350	0.758	1.000	0.863	**0.534**	Regular
Q Hojas Anchas Aguas Arriba Quebrada La Roca	0.676	0.272	0.510	0.150	0.743	1.000	0.963	**0.619**	Regular
Quebrada La Roca	0.980	0.868	0.910	0.800	0.810	1.000	1.000	**0.908**	Bueno
Q Hojas Anchas Aguas Abajo Q Santa Helena	0.100	0.436	0.260	0.150	0.686	1.000	1.000	**0.522**	Regular
Q Hojas Anchas Aguas Arriba Q Zanjón Hondo	0.882	0.780	0.510	0.800	0.765	1.000	0.927	**0.808**	Aceptable
Quebrada Zanjón Hondo	0.100	0.000	0.125	0.350	0.740	1.000	0.945	**0.471**	Malo
Rio Espejo aguas arriba confluencia Q Armenia	0.791	0.643	0.910	0.800	0.715	1.000	0.828	**0.811**	Aceptable
Quebrada Armenia	0.835	0.623	0.510	0.800	0.718	1.000	1.000	**0.782**	Aceptable
Q Cajones Aguas Abajo Centro Poblado Montenegro	0.100	0.428	0.260	0.150	0.402	1.000	1.000	**0.476**	Malo
R Espejo Aguas Arriba Confluencia Q Carmelita	0.375	0.506	0.910	0.350	0.581	1.000	0.963	**0.668**	Regular
Quebrada Carmelita	0.850	0.178	0.125	0.800	0.602	1.000	1.000	**0.650**	Regular
Rio Espejo Pueblo-Tapado	0.100	0.498	0.710	0.600	0.443	0.951	0.968	**0.606**	Regular
Q El Reposo	0.933	0.498	0.910	0.800	0.443	0.951	0.981	**0.781**	Aceptable
Quebrada La Argelia	0.100	0.523	0.910	0.350	0.698	1.000	0.953	**0.649**	Regular
Rio Espejo Aguas Arriba Confluencia La Vieja	0.765	0.585	0.710	0.350	0.752	0.986	0.948	**0.728**	Aceptable

Fuente: PGAR Quindío

La quebrada Hojas Anchas aguas abajo de la confluencia de la quebrada Santa Helena y pasando por un borde de la ciudad de Armenia tiene un descriptor de calidad "Regular" siendo los subíndices de coliformes fecales y DQO indicadores de afectación principalmente por materia orgánica, así como alta presión también es por productos agroquímicos, actividades industriales y mineras (el área de drenaje hasta ese punto tiene coberturas de pastos 39%, cultivos de café 18%, 14% de territorio artificializado y 1% de áreas industriales). Aguas abajo, la quebrada Hojas Anchas antes de la entrada de la quebrada Zanjón Hondo se recupera hasta la categoría de "Aceptable" probablemente por el

efecto de la entrada de caudales de las cinco quebradas tributarias que le llegan por el margen derecho[5].

Por el contrario la quebrada Zanjón Hondo tiene un descriptor de calidad "Malo" al parecer por altas concentraciones de materia orgánica y compuestos de agroquímicos por los valores de los subíndices de conductividad eléctrica, coliformes fecales, DQO y la relación Nitrógeno total y Fósforo total (el área de drenaje hasta ese punto tiene 32% del territorio artificializado -drena por parte de la ciudad de Armenia- y coberturas de pastos 26%, cultivos de café 13%, banano 10%, y 3% de otros cultivos). El río Espejo aguas arriba de la confluencia con la quebrada Armenia, se encuentra dentro de la categoría de calidad "Aceptable". La quebrada Armenia, igualmente tiene un descriptor "Aceptable"[5].

Por otra parte, la quebrada Cajones aguas abajo del centro urbano del municipio de Montenegro tiene un descriptor de calidad "Malo" como un reflejo de la carga contaminante de las aguas residuales domésticas del mismo municipio (los subíndices de coliformes fecales, DQO, conductividad eléctrica tienen valores bajos) así como probablemente por el efecto de actividades agrícolas principalmente del café el cual tiene un 44% de cobertura del total del área de drenaje y el banano un 9%. Aguas abajo ya luego de la entrada de la quebrada Cajones al río Espejo y antes de la confluencia con la quebrada Carmelita, el río tiene un descriptor de calidad "Regular" evidenciándose una afectación por efecto probablemente de dicha quebrada. Por la margen izquierda, la quebrada Carmelita tiene un descriptor de calidad "Regular" por presión principalmente de materia orgánica (los subíndices de DQO y conductividad eléctrica son bajos) al parecer por actividades agrícolas (el área de drenaje a este punto de monitoreo tiene un 66% de coberturas para cultivos de banano y 11% para otros cultivos no identificados)[5].

Aguas abajo el río Espejo sigue en el descriptor de "Regular" siendo la principal presión los coliformes fecales. Por la margen izquierda están las quebradas El Reposo y La Argelia con descriptores de calidad del agua "Aceptable" y "Regular" respectivamente. En la quebrada el reposo la principal presión viene por los cultivos de banano que ocupan el 62% del área de drenaje y en

DOCUMENTO EN DESARROLLO

menor medida el café con un 13% (los subíndices de conductividad hidráulica y oxígeno disuelto tienen valores medios a bajos indicando aportes de materia orgánica y probablemente agroquímicos)[5].

En la quebrada La Argelia la principal presión viene por coliformes fecales y agroquímicos ya que los subíndices respectivos relacionados tienen valores bajos (para el área de drenaje hasta este punto un 60% de las coberturas son para cultivos de banano, 17% para café y 15% para otros cultivos, así como 2% de territorio artificializado y 1% para la industria). Finalmente, antes de la desembocadura al río La Vieja, el río Espejo se recupera hasta la categoría de "Aceptable", siendo la principal presión los aportes de carga contaminante por actividades agrícolas de acuerdo con los valores bajos del subíndice de la relación Nitrógeno total y Fósforo total[5].

Quebrada Cristales

La quebrada Cristales nace en jurisdicción del municipio de Armenia y discurre aguas abajo por el municipio de La Tebaida. La quebrada Cristales en su parte alta que discurre por el municipio de Armenia tiene un descriptor de calidad "Aceptable" en el punto de monitoreo denominado Bodega, que de acuerdo con los subíndices la mayor presión podría venir de un vertimiento industrial no identificado. Aguas abajo del municipio y del punto de vertimiento "Don Pollo", la quebrada Cristales pasa a un descriptor de calidad "Malo" donde los subíndices muestran presiones por cargas contaminantes de origen doméstico, agropecuario e industriales (en este punto el área de drenaje tiene la influencia del municipio de Armenia y el vertimiento "Don Pollo", hay una cobertura de pastos de 45%, algunos cultivos de banano 4%, café 2%, aguacate 1%, e influencia de un área industrial que suma un 3% del área)[5].

Aguas abajo por la margen izquierda se encuentra la quebrada Los Ángeles Marmato, la cual en el punto monitoreado tiene un descriptor de calidad "Aceptable", el mismo que tiene la quebrada Cristales aguas abajo en el punto de monitoreo denominado Villa Sonia. La quebrada Cristales en el punto Hacienda Maravelez tiene un descriptor de calidad "Aceptable" pero el subíndice de coliformes fecales se encuentra alto, siendo el de mayor presión[5].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Tabla 36: ICA en Puntos de Monitoreo en la Quebrada Cristales y Tributarios

Punto de monitoreo	$I_{C.F}$	$I_{C.S}$	I_{DQO}	$I_{N/P}$	I_{OD}	I_{pH}	I_{SST}	Valor cuantitativo del ICA	Descriptor de calidad
Quebrada Cristales Bodega	0.980	0.408	0.710	0.800	0.751	1.000	1.000	**0.806**	Aceptable
Q Cristales aguas abajo Parque Recreativo	0.100	0.341	0.260	0.150	0.452	0.951	1.000	**0.465**	Malo
Quebrada Los Angeles Marmato	0.980	0.766	0.510	0.800	0.871	0.907	0.828	**0.810**	Aceptable
Quebrada Cristales Villa Sonia	0.709	0.721	0.710	0.600	0.797	1.000	0.726	**0.753**	Aceptable
Quebrada Cristales Hacienda Maravelez	0.293	0.726	0.910	0.600	0.767	1.000	0.693	**0.714**	Aceptable
Quebrada La Jaramilla	0.557	0.206	0.910	0.800	0.667	1.000	1.000	**0.733**	Aceptable
Quebrada Cristales Pisamal	0.100	0.500	0.510	0.350	0.641	1.000	0.881	**0.570**	Regular

Fuente: PGAR Quindío

Aguas abajo está la quebrada La Jaramilla, la cual drena desde el municipio de La Tebaida y en el punto monitoreo arroja un descriptor de calidad "Aceptable" pero el subíndice de conductividad eléctrica es bajo indicando posibles afectaciones por contaminantes de origen agrícola, doméstico e industrial (el área de drenaje tiene coberturas de cultivos no identificados de un 35% del área total, 12% de banano, 3% de café, 11% de áreas artificializadas y 1% de área industrial)[5].

Antes de su llegada al río La Vieja, la quebrada Cristales en el punto de monitoreo denominado Pisamal tiene un descriptor de calidad "Regular", donde las mayores presiones vienen posiblemente por materia orgánica y contaminantes de origen agropecuario (los subíndices de coliformes fecales y la relación Nitrógeno total y Fósforo total son bajos); en este punto el área de drenaje tiene un 31%

de áreas para cultivos de banano, 17% para café, 11% para cultivos no identificados y 20% de coberturas de pastos)[5].

Río Quindío

El río Quindío y sus tributarios monitoreados discurren por la jurisdicción de varios municipios (Salento, Armenia, Calarcá, Córdoba, Buenavista, La Tebaida). Los resultados del cálculo del ICA para el río Verde, tributario del Quindío, se encuentran en el siguiente cuadro[5].

Tabla 37: Resultados de la Estimación del ICA en el Río Verde y Tributarios.

Punto de monitoreo	$I_{C.F}$	$I_{C.E}$	I_{DQO}	$I_{N/P}$	I_{OD}	I_{pH}	I_{SST}	Valor cuantitativo del ICA	Descriptor de calidad
Rio Santo Domingo Calarcá	0.978	0.230	0.910	0.800	0.859	1.000	1.000	**0.826**	Aceptable
Quebrada La Gata	0.912	0.000	0.710	0.800	0.823	1.000	1.000	**0.751**	Aceptable
Quebrada El Oso	0.825	0.384	0.710	0.800	0.826	1.000	1.000	**0.793**	Aceptable
Quebrada El Salado Bocatoma	0.980	0.567	0.910	0.800	0.803	1.000	1.000	**0.865**	Aceptable
Quebrada San Rafael Bocatoma	0.100	0.097	0.510	0.800	0.801	0.892	1.000	**0.604**	Regular
Quebrada El Naranjal Bocatoma	0.233	0.164	0.710	0.800	0.797	1.000	1.000	**0.674**	Regular
Q Naranjal Confluencia R Santo Domingo	0.100	0.000	0.910	0.150	0.641	1.000	0.926	**0.535**	Regular
Rio Santo Domingo San Rafael	0.306	0.220	0.510	0.800	0.854	0.772	1.000	**0.642**	Regular
Bocatoma El Salado 2	0.967	0.000	0.910	0.800	0.669	0.813	1.000	**0.736**	Aceptable
Quebrada Las Marías	0.610	0.174	0.910	0.800	0.702	1.000	1.000	**0.741**	Aceptable
R Santo Domingo aguas arriba conf. Q Las Marías	0.892	0.178	0.710	0.800	0.807	1.000	0.977	**0.767**	Aceptable
Quebrada Negra	0.774	0.230	0.260	0.800	0.837	0.800	1.000	**0.675**	Regular
R Santo Domingo aguas arriba Q. Negra	0.100	0.159	0.510	0.800	0.807	0.888	1.000	**0.613**	Regular
Quebrada La Pitala	0.892	0.706	0.510	0.800	0.832	0.930	1.000	**0.810**	Aceptable
Q Los Robles Q Los Justos	0.980	0.553	0.510	0.800	0.817	0.906	1.000	**0.796**	Aceptable
Q La Española	0.100	0.444	0.510	0.150	0.755	1.000	1.000	**0.569**	Regular
Q La Siberia	0.690	0.463	0.510	0.800	0.849	0.860	1.000	**0.741**	Aceptable
R Verde aguas arriba Centro de La Guadua	0.980	0.402	0.510	0.800	0.820	0.834	1.000	**0.765**	Aceptable
Q Sardineros (R Verde)	0.859	0.000	0.260	0.800	0.843	0.772	1.000	**0.652**	Regular
R Verde Aguas Arriba Confluencia con R Santo Domingo	0.980	0.266	0.510	0.800	0.852	0.736	1.000	**0.737**	Aceptable
R Santo Domingo Aguas Arriba Conf. R Verde	0.957	0.178	0.910	0.800	0.858	0.752	1.000	**0.781**	Aceptable
Q La Congala R Verde	0.460	0.470	0.910	0.600	0.652	1.000	1.000	**0.726**	Aceptable
R Verde aguas arriba confluencia R Quindío	0.980	0.266	0.910	0.800	0.839	0.883	1.000	**0.812**	Aceptable

Fuente: PGAR Quindío

Los resultados del cálculo del ICA para el río Quindío y tributarios (exceptuando el río Verde y sus tributarios) se presentan en el siguiente cuadro[5].

Tabla 38: Resultados de la Estimación del ICA en el Río Quindío y Tributarios

Punto de monitoreo	I_{CF}	I_{CE}	I_{DBO}	$I_{N/P}$	I_{OD}	I_{pH}	I_{SST}	Valor cuantitativo del ICA	Descriptor de calidad
Quebrada Cárdenas	0.929	0.294	0.910	0.800	0.781	1.000	1.000	**0.816**	Aceptable
Rio Quindío aguas arriba La Truchera	0.873	0.853	0.910	0.800	0.812	1.000	1.000	**0.888**	Aceptable
Rio Quindío aguas abajo La Truchera	0.868	0.828	0.910	0.800	0.806	1.000	0.983	**0.883**	Aceptable
Rio Quindío aguas abajo confluencia con Q Cárdenas	0.908	0.702	0.910	0.800	0.820	1.000	1.000	**0.876**	Aceptable
Rio Quindío - El Escobal	0.844	0.697	0.910	0.800	0.825	1.000	1.000	**0.867**	Aceptable
Q Cruz Gorda	0.946	0.439	0.910	0.800	0.814	1.000	1.000	**0.844**	Aceptable
Q Cristalina	0.675	0.470	0.510	0.800	0.824	1.000	0.948	**0.748**	Aceptable
Q Bolivia	0.980	0.499	0.710	0.800	0.802	1.000	0.897	**0.812**	Aceptable
Rio Quindío Final Valle Del Cocora	0.911	0.712	0.710	0.800	0.854	1.000	1.000	**0.855**	Aceptable
Q Corozal	0.878	0.764	0.910	0.800	0.786	1.000	1.000	**0.875**	Aceptable
Quebrada Baquía	0.805	0.880	0.910	0.800	0.827	0.985	1.000	**0.885**	Aceptable
Rio Quindío Salento Bocatoma Armenia	0.685	0.732	0.710	0.800	0.834	1.000	0.987	**0.821**	Aceptable
R Quindío aguas arriba de confluencia R Navarco	0.365	0.698	0.910	0.800	0.819	1.000	1.000	**0.799**	Aceptable
Rio Boquerón	0.786	0.415	0.910	0.800	0.777	1.000	1.000	**0.812**	Aceptable
Rio Navarco	0.878	0.535	0.510	0.800	0.810	1.000	1.000	**0.791**	Aceptable
Q Llorona	0.594	0.773	0.510	0.800	0.799	1.000	1.000	**0.783**	Aceptable
Q Las Águilas	0.488	0.831	0.910	0.800	0.830	1.000	0.831	**0.813**	Aceptable
R Quindío Aguas Arriba Q Cusumbo	0.480	0.648	0.910	0.800	0.815	0.916	1.000	**0.796**	Aceptable
R Quindío Bocatoma Armenia Estación Bombeo	0.908	0.660	0.910	0.800	0.869	0.706	0.968	**0.832**	Aceptable
R Quindío aguas arriba Captación La Tebaida	0.891	0.641	0.910	0.800	0.781	0.804	1.000	**0.831**	Aceptable
R Quindío Bocatoma Tebaida	0.934	0.624	0.910	0.800	0.839	0.772	1.000	**0.840**	Aceptable
R Quindío Captación La Tebaida en Retorno Bayona	0.862	0.612	0.910	0.800	0.823	0.851	1.000	**0.837**	Aceptable
R Quindío Aguas Arriba Q El Pescador	0.715	0.131	0.710	0.800	0.655	1.000	1.000	**0.715**	Aceptable
Q La Florida	0.100	0.206	0.510	0.350	0.763	1.000	0.989	**0.564**	Regular
Q San Nicolás El Cafetero	0.100	0.000	0.125	0.150	0.640	1.000	1.000	**0.435**	Malo
Q El Pescador	0.701	0.220	0.510	0.150	0.688	1.000	1.000	**0.611**	Regular
R Quindío aguas arriba de confluencia con R Verde	0.980	0.339	0.910	0.800	0.791	0.883	1.000	**0.814**	Aceptable
Río Quindío aguas arriba de confluencia con río Barragán	0.980	0.466	0.510	0.800	0.798	1.000	0.875	**0.776**	Aceptable

Fuente: PGAR Quindío

El río Verde antes de su desembocadura al río Quindío se encuentra con un descriptor de calidad "Aceptable". Sin embargo, la calidad de este tiene variaciones desde su cabecera, viniendo las principales presiones desde sus tributarios. En cabecera, las bocatomas para consumo humano tienen condiciones de calidad "Aceptables" en el río Santo Domingo Calarcá, la quebrada El Salado y el Salado 2, mientras las bocatomas de las quebradas San Rafael y El Naranjal se encuentran en la condición de "Regular". En estos dos últimos casos el subíndice de coliformes fecales es bajo indicando alteraciones por carga orgánica ya sea de aguas residuales domésticas o actividades pecuarias (el área de drenaje de la quebrada San Rafael al punto de monitoreo tiene una cobertura de pastos en un 44%, mientras en el caso de la quebrada El Naranjal un 37%)[5].

El río Santo Domingo antes y después de la confluencia de la quebrada Las Marías tiene un descriptor de calidad "Aceptable", sin embargo, después de la llegada de la quebrada Negra pasa al descriptor "Regular". Lo anterior debido al efecto de la quebrada Negra la cual está en la misma condición "Regular" debido probablemente a presión por compuestos químicos dados los valores de los subíndices de conductividad eléctrica y DQO (en el área de drenaje al punto de monitoreo las coberturas son del 28% pastos, 20% para cultivos de café, 9% para cultivos de banano, 5% en otros tipos de cultivos)[5].

La bocatoma en la quebrada Los Robles (quebrada Los Justos) se encuentra con un descriptor de calidad "Aceptable".

En el río Quindío todas las bocatomas (Salento, Estación Bombeo, Tebaida, Calarcá La Tebaida retorno Bayona) tienen el descriptor de calidad "Aceptable". En general, tanto el río Quindío como sus quebradas tributarias tienen el descriptor de calidad "Aceptable", salvo las quebradas La Florida y El Pescador que tienen el de "Regular" y la quebrada San Nicolás El Cafetero que la tiene en "Malo". En el caso de las quebradas La Florida y San Nicolás la principal presión viene por coliformes fecales, y en los tres casos la contaminación por compuestos químicos se hace evidente de acuerdo con los valores de conductividad eléctrica, la relación Nitrógeno total/Fósforo total y DQO.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Finalmente, el río Quindío antes de su desembocadura al río Barragán tiene un descriptor de calidad "Aceptable"[5].

1.5.6.2 Estimación del Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua – IACAL

Para la estimación del IACAL se ha tenido como información primaria el resultado de la campaña de monitoreo realizada en el marco de la elaboración de la Evaluación Regional del Agua, de los cuales se cuenta con la información requerida de las seis variables involucradas en el cálculo, así como los monitoreos de caudal obtenidos en el mismo momento de la toma de muestras. Con dichos datos se realizó la conversión a cargas contaminantes a escala anual[5].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

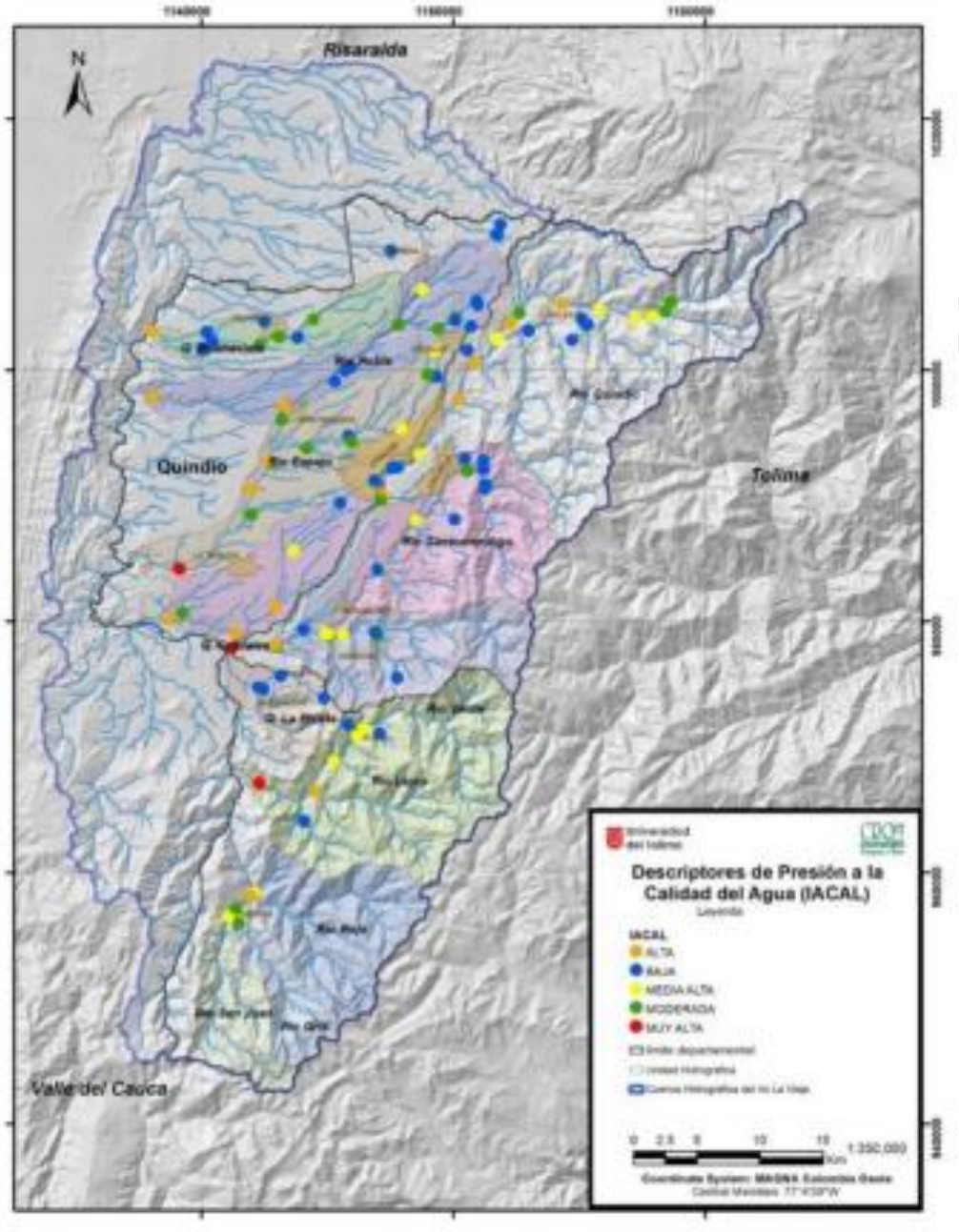


Figura 26: Categorías del Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua IACAL en Puntos de Monitoreo de la Campaña Realizada para la Evaluación Regional del Agua.
Fuente: PGAR Quindío

En el gráfico 27 se presentan las categorías del IACAL para los puntos de monitoreo agrupados por unidades hidrográficas.

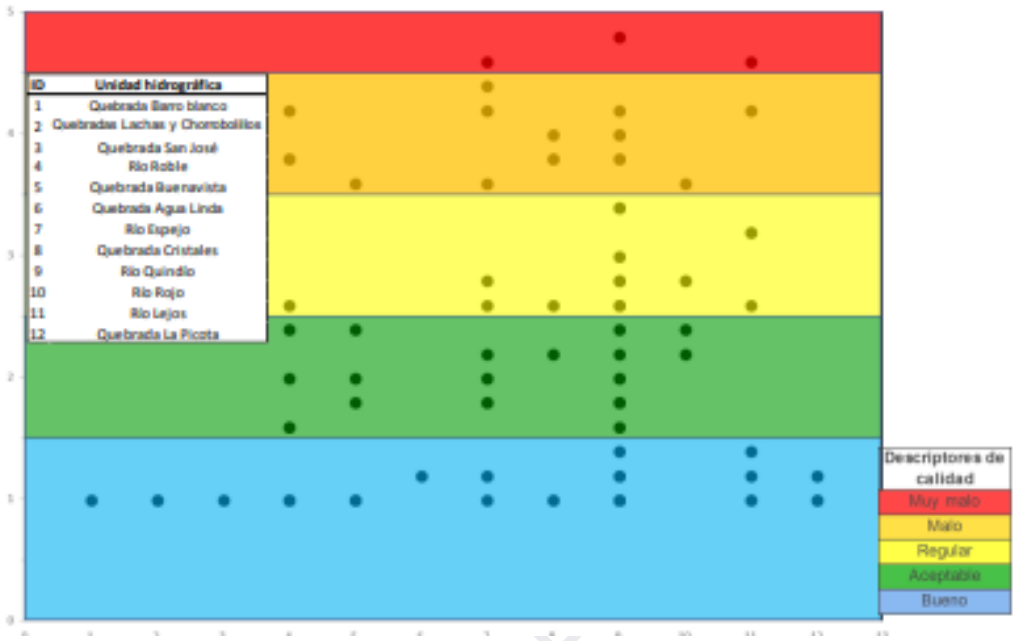


Figura 27: Categorías del Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua IACAL para cada uno de los Puntos de Monitoreo Agrupados por Unidades Hidrográficas.
Fuente: PGAR Quindío

Del total de sitios muestreados se extrajo el grupo de puntos pertenecientes a bocatomas de agua para consumo humano. En el Gráfico 19 se presentan los resultados para las bocatomas. Allí se evidencia que existen tres bocatomas que tienen un grado alto de potencialidad para la alteración de su calidad, principalmente por efecto de cargas contaminantes de diverso origen. En el caso de la bocatoma en el río Quindío Estación de Bombeo, las principales causas podrían ser por causa de sólidos suspendidos o Nitrógeno total, y en menor grado por DBO y DQO. En el caso de la bocatoma de Armenia en el río Quindío en Salento, las posibles causas podrían ser por Nitrógeno total, y DBO y DQO. En el caso del río Roble en la bocatoma del municipio de Montenegro, el posible origen podría ser por sólidos suspendidos, Nitrógeno total, Fósforo total, así como DBO y DQO.

En el gráfico 28 se presenta el porcentaje de las bocatomas que se encuentra en cada una de las categorías del IACAL, encontrando para las condiciones actuales de carga y capacidad de asimilación derivadas del monitoreo lo siguiente: el 78% de las bocatomas está en la categoría de "Baja" posibilidad de presentarse condiciones de alteración de la calidad del agua por las variables consideradas, mientras hay 13% en categoría "Moderada", y 9% en "Alta", para cada condición encontrando variaciones significativas en los posibles efectos de cargas contaminantes.

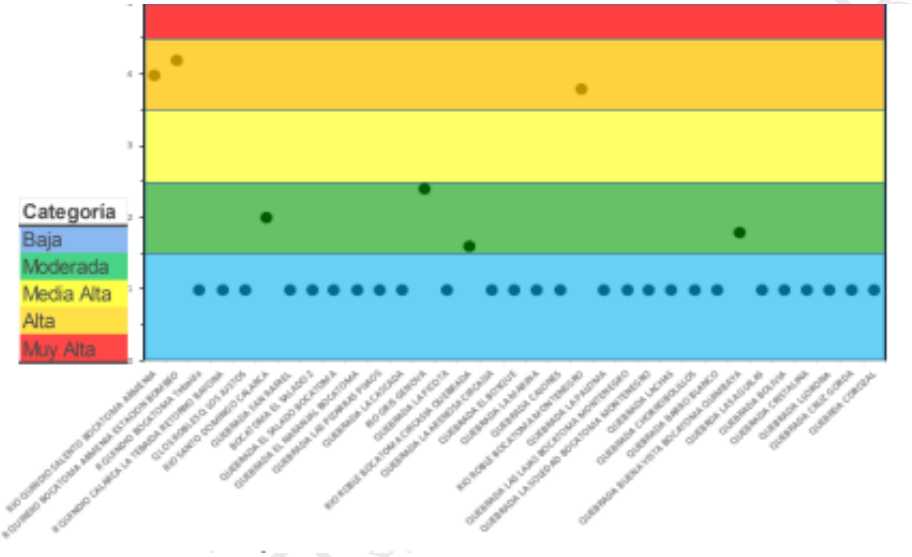


Figura 28: Categorías del Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua IACAL Calculado en las Bocatomas de Agua para Consumo Humano
Fuente: PGAR Quindío

DOCUMENTO PILOTO

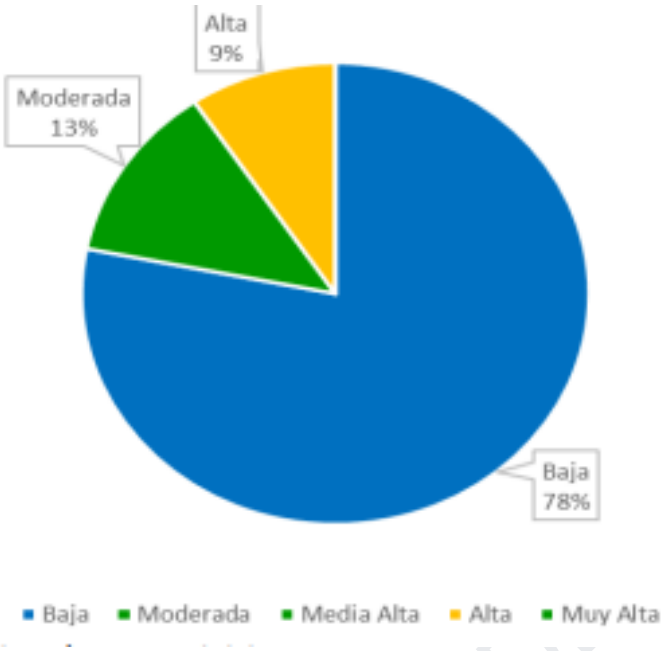


Figura 29: Porcentajes de Categorías del índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua IACAL Calculado para el Total de las Bocatomas de Agua para Consumo Humano.
Fuente: PGAR Quindío

En el mapa 30 se presenta el IACAL calculado para las cargas contaminantes actuales y la capacidad de asimilación de los cuerpos de agua en condiciones de oferta hídrica total en condiciones medias.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

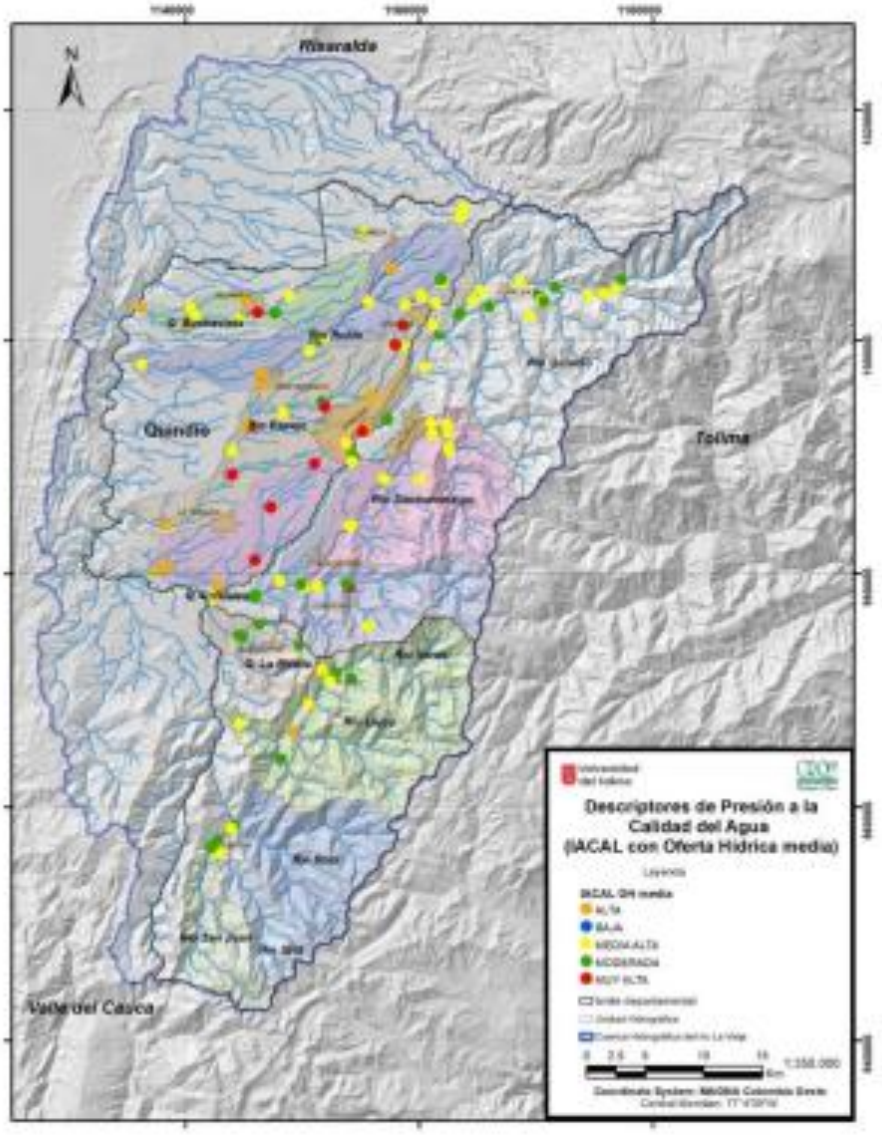


Figura 30: Categorías del Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua IACAL en cada uno de los Puntos de Monitoreo de la Campaña Realizada para la Evaluación Regional del Agua –ERA y Oferta Hídrica Total en Condiciones Medias.
Fuente: PGAR Quindío

En el gráfico 31 se presentan los resultados del IACAL, para condiciones de oferta hídrica total en condiciones medias, los cuales se han agrupado por unidades hidrográficas (las mismas analizadas para el ICA). De dicha muestra, se extrajeron las bocatomas y los resultados se presentan en el gráfico.

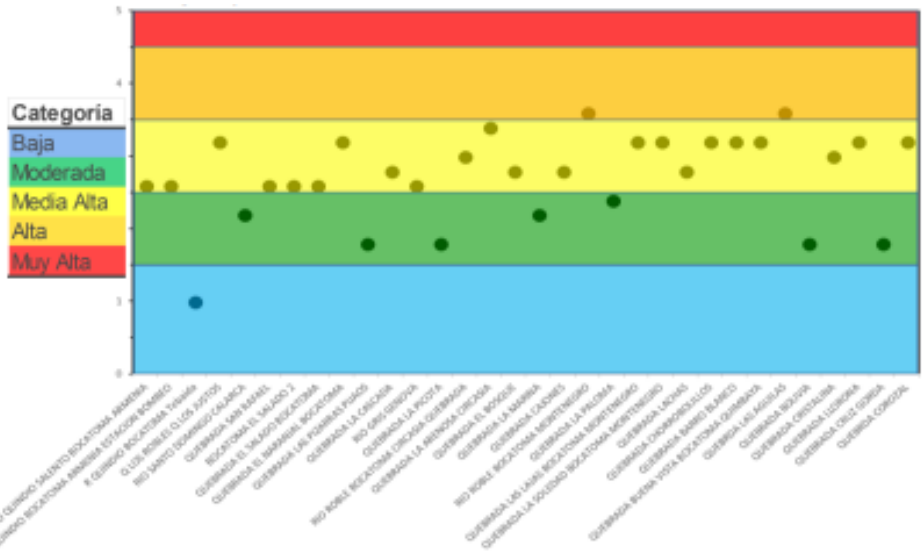


Figura 31: Categorías del IACAL para Oferta Hídrica Total, Condiciones Medias en las Bocatomas de Agua para Consumo Humano.
Fuente: PGAR Quindío

DOCUMENTO E LO

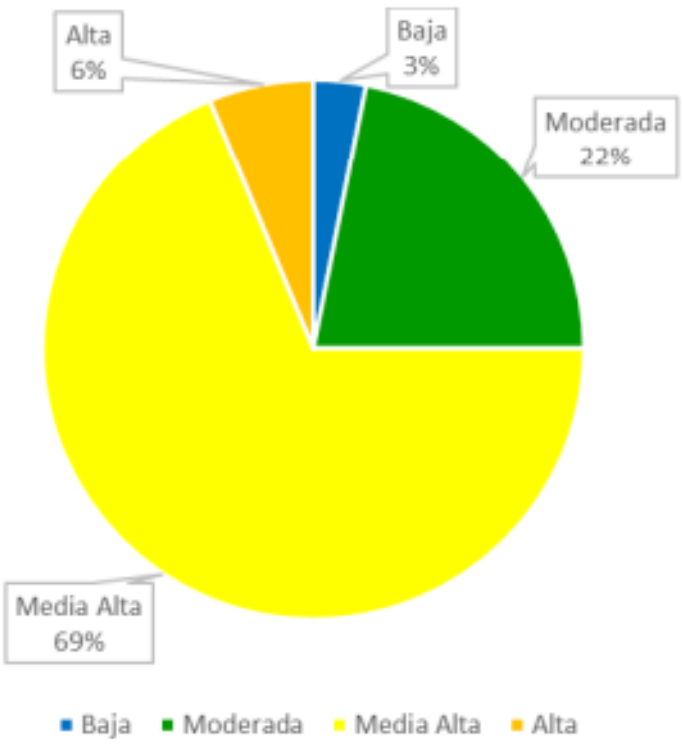


Figura 32: Porcentaje de Categorías del Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua IACAL para Oferta Hídrica Total en Condiciones Medias en las Bocatomas de Agua para Consumo Humano
Fuente: PGAR Quindío

En el Mapa 33 presenta el IACAL calculado para las cargas contaminantes actuales y la capacidad de asimilación de los cuerpos de agua en condiciones de oferta hídrica total en condiciones secas. En el Gráfico 34 se presentan los resultados del IACAL, para condiciones de oferta hídrica total en condiciones secas, los cuales se han agrupado por unidades hidrográficas de análisis (las mismas analizadas para el ICA). De dicha muestra, se extrajeron las bocatomas y los resultados se presentan en el gráfico 26 con el respectivo porcentaje de cada categoría respecto del total de punto estimados.

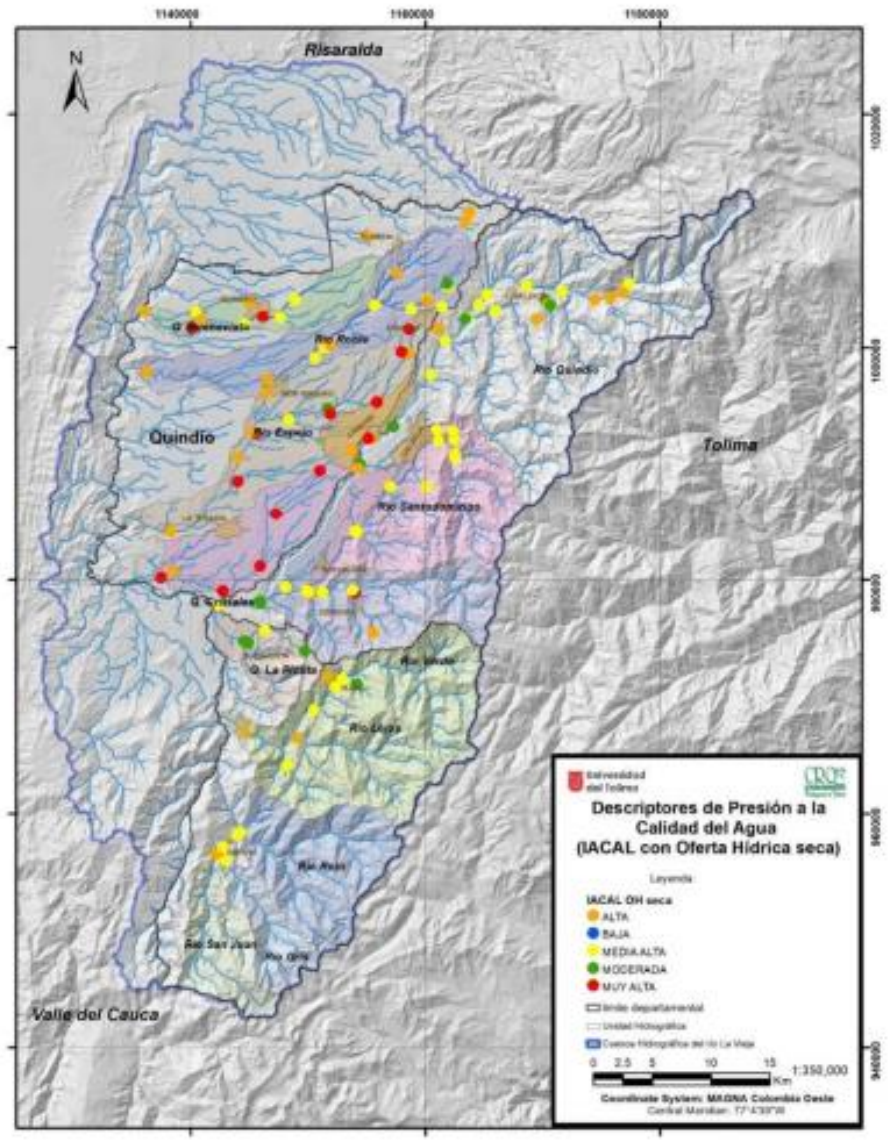


Figura 33: Categorías del Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua IACAL en cada uno de los Puntos de Monitoreo de la Campaña Realizada para la Evaluación Regional del Agua -ERA y Oferta Hídrica Total en Condiciones Secas.
Fuente: PGAR Quindío

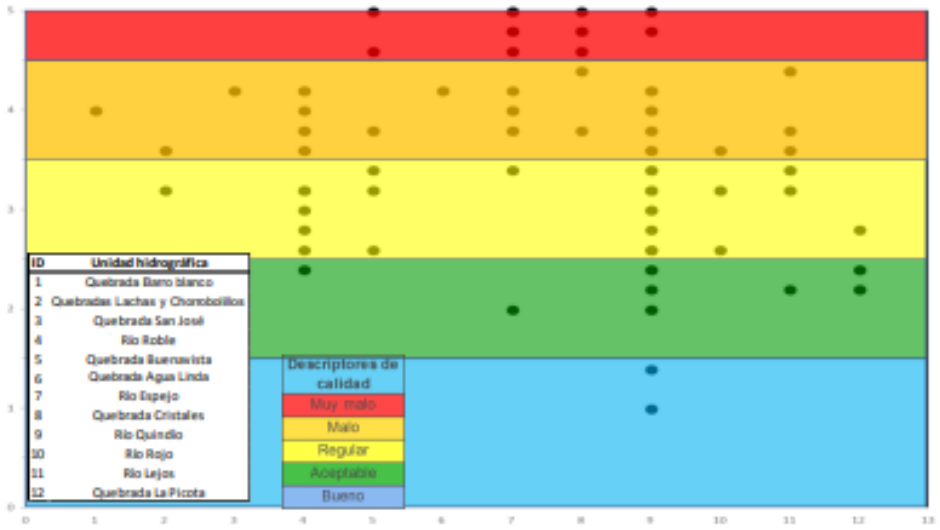


Figura 34: Categorías del Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua IACAL para Oferta Hídrica Total en Condiciones Secas para cada uno de los Puntos de Monitoreo Agrupados por Unidades Hidrográficas.
Fuente: PGAR Quindío

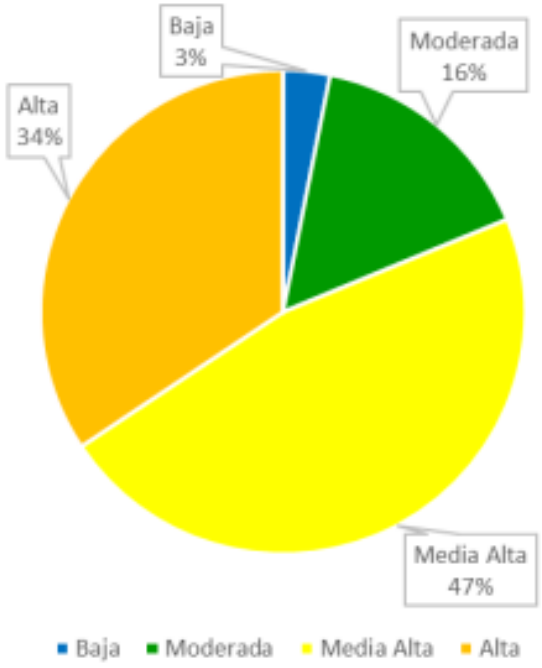


Figura 35: Porcentaje de Categorías del Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua IACAL en Condiciones de Oferta Hídrica Total en Condiciones Secas en las Bocatomas de Agua para Consumo Humano.
Fuente: PGAR Quindío

1.5.6.3 Calidad del Agua Subterránea y Condiciones Sanitarias de los Aljibes

En el departamento del Quindío se han realizado diversas campañas para la actualización del inventario de Puntos de Agua Subterránea- PAS (pozos, aljibes, manantiales) y como resultado se han encontrado al año 2018, 1291 PAS, de los cuales 48 corresponden a pozos profundos, 10 se registraron como agua superficial, 113 manantiales y 1120 aljibes, siendo estos últimos los sistemas de captación de agua subterránea más representativos en la zona[5].

Con relación a las condiciones del punto, el estado del pozo o aljibe, se identifica que, de los 1120 aljibes, el 15% son productivos, por lo tanto, se tiene un aprovechamiento permanente del recurso; 21% se encuentran en reserva, es decir, se tienen como fuente alterna de abastecimiento; 10% se encuentran abandonados; 13% sellados, mientras que un porcentaje importante (40%) están inactivos. Por otro lado, de los 48 pozos identificados, el 42% son productivos, 21% son de reserva, 29% están inactivos, 4% se encuentran abandonados y 4% no poseen información[5].

Durante el año 2018 se realizó el primer monitoreo de calidad de agua de manera conjunta y simultánea, entre las Corporaciones Autónomas Regionales del Quindío (CRQ), Valle del Cauca (CVC), Risaralda (CARDER), con el apoyo del Servicio Geológico Colombiano - SGC, quien realizó los análisis de laboratorio, que para el caso del departamento del Quindío se realizó en 58 puntos de agua, entre aljibes, pozos profundos, manantiales y fuentes hídricas superficiales.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se encontró que algunos aljibes, que se captan agua del acuífero somero presentan niveles de nitratos superiores a 10 mg/l, el cual es el criterio de calidad del agua para ser utilizada para consumo humano [5].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

En el siguiente mapa (figura 37), se muestran los puntos monitoreados y los niveles de nitrato encontrados. La concentración encontrada, evidencia problemas de contaminación por actividades antrópicas, caracterizado por un incremento de nitratos y cloruros. En el año 2019, se realizó un nuevo monitoreo de la calidad de agua en 100 puntos de agua subterránea, principalmente aljibes localizados en los municipios de Armenia, La Tebaida, Montenegro, Quimbaya, Salento, Filandia, Calarcá y Circasia, encontrándose nuevamente altas concentraciones de nitratos, por encima de 10 mg/l [5].

Adicionalmente el Mapa, muestra los valores puntuales de nitrato para las 98 muestras procedentes del acuífero somero. Sólo 38 de las 98 muestras (es decir, el 39%) tienen un valor de nitrato por debajo de 10 mg/l. Aunque este porcentaje posiblemente está afectado por el proceso de selección de los puntos de muestreo, lo importante es que la presencia de altas concentraciones de nitrato en el agua subterránea no es poco frecuente en el Quindío. Este problema parece estar presente en todo el abanico ya que puntos con altas concentraciones de nitrato están por todas partes[5].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

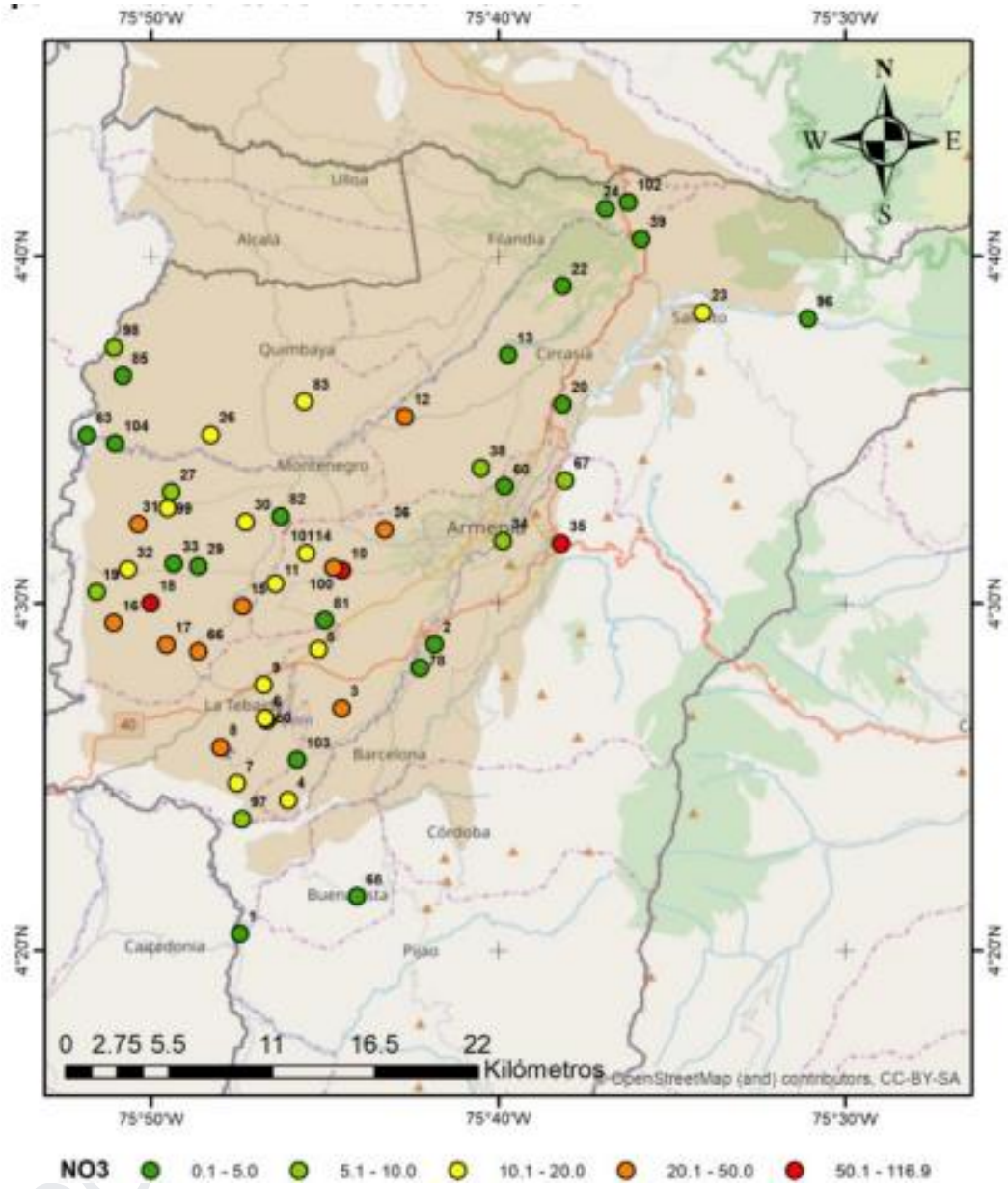


Figura 37: Mediciones de Nitratos Año. 2018
Fuente: PGAR Quindío.

Además, en términos generales, el agua subterránea del acuífero somero del 0-1. Algunos pocos puntos presentan una conductividad mayor a dicho valor y ese aumento en la conductividad parece estar asociado con procesos de contaminación[5].

El principal mecanismo de mineralización para el acuífero somero es la disolución de minerales aluminosilicatos y ferromagnesianos, los cuales aportan cantidades similares de Ca++, Na+ + K+ y Mg++. La mayoría de los índices de saturación para estos minerales sugiere que el agua puede seguir disolviendo cantidades adicionales de feldespatos[5].

De igual manera en el año 2018 durante la temporada seca, entre el 7 de diciembre de 2018 y el 15 de enero de 2019, se realizó un monitoreo intensivo en el acuífero somero a través del monitoreo de 306 puntos, 15 corresponden a manantiales y 291 son aljibes, de los cuales 174 son inactivos, 60 son productivos, 50 son de reserva y 7 están abandonados. Con relación al nivel freático de los aljibes, el 93% registraron nivel estático, mientras que el 7% nivel dinámico. Este trabajo permitió identificar 11 manantiales adicionales, localizados principalmente al lado de las vías. Se midieron niveles de agua y parámetros in situ de pH, temperatura, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto, además se inspeccionaron las condiciones sanitarias[5].

La condición sanitaria más crítica es la ausencia del cerco de protección, puesto que de los 291 aljibes visitados el 85 % no cuenta con este, en tanto que el 77% cuenta con tapa adecuada y un 86% tiene piso en cemento[5].

La falta de apropiación y conocimiento de la dinámica de los recursos hídricos subterráneos por diversos actores sociales ha fomentado prácticas antrópicas inadecuadas que están afectando significativamente los acuíferos en términos de calidad y cantidad. Teniendo en cuenta que el sistema acuífero del abanico Quindío – Risaralda se extiende en los tres departamentos de la cuenca del río La Vieja y fue reconocido en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica – POMCA del río La Vieja, se deben formular las Medidas de Manejo Ambiental del Acuífero de manera conjunta entre las tres Corporaciones Autónomas Regionales de Risaralda (CARDER), Quindío (CRQ) y Valle del Cauca (CVC), mientras tanto la CRQ continuará realizando acciones de monitoreo del acuífero, con el fin de ampliar el conocimiento del mismo[5].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

1.4.6. Recurso Hídrico Subterráneo

De acuerdo con el documento: "Modelo Hidrogeológico de la zona sur del eje cafetero-Departamento del Quindío" elaborado por el Servicio Geológico Colombiano - SGC en el año 2016 y análisis posteriores, el sistema acuífero del departamento del Quindío, denominado Abanico Quindío - Risaralda, se extiende en los departamentos de Quindío, Risaralda y Valle del Cauca, cuya extensión está pendiente por definir por el SGC[5].

Así mismo, conforme con la división por provincias del Mapa Hidrogeológico de Colombia, el sistema acuífero en el departamento del Quindío hace parte de la Provincia Andina Vertiente Atlántica, la cual, hacia su extremo occidental, fundamentalmente está constituida por rocas ígneas ácidas y metamórficas del Precámbrico y Paleozoico y por rocas volcánicas básicas del Cretácico. Hacia la parte central y oriental existen rocas sedimentarias marinas, cretáceas y terciarias y rocas continentales terciarias, en menor proporción sedimentos del Cuaternario. Todas estas rocas y sedimentos pueden presentar permeabilidades moderadas a altas, hasta ser de naturaleza poco permeable[5].

El mapa hidrogeológico propuesto para el departamento del Quindío se conformó a partir de diferentes capas de información tales como el mapa geológico y de inventario de puntos de agua, el mapa geofísico y los cortes representativos, los mapas hidro climatológicos, la dirección regional del flujo subterráneo y los mapas de caracterización hidro geoquímica de los sistemas acuíferos de mayor importancia para el Departamento, identificándose un acuífero somero o superficial, hasta 30 metros de profundidad y un acuífero profundo de más de 30 metros de profundidad, siendo el acuífero somero el más aprovechado en el Quindío, a través de la construcción de aljibes[5].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

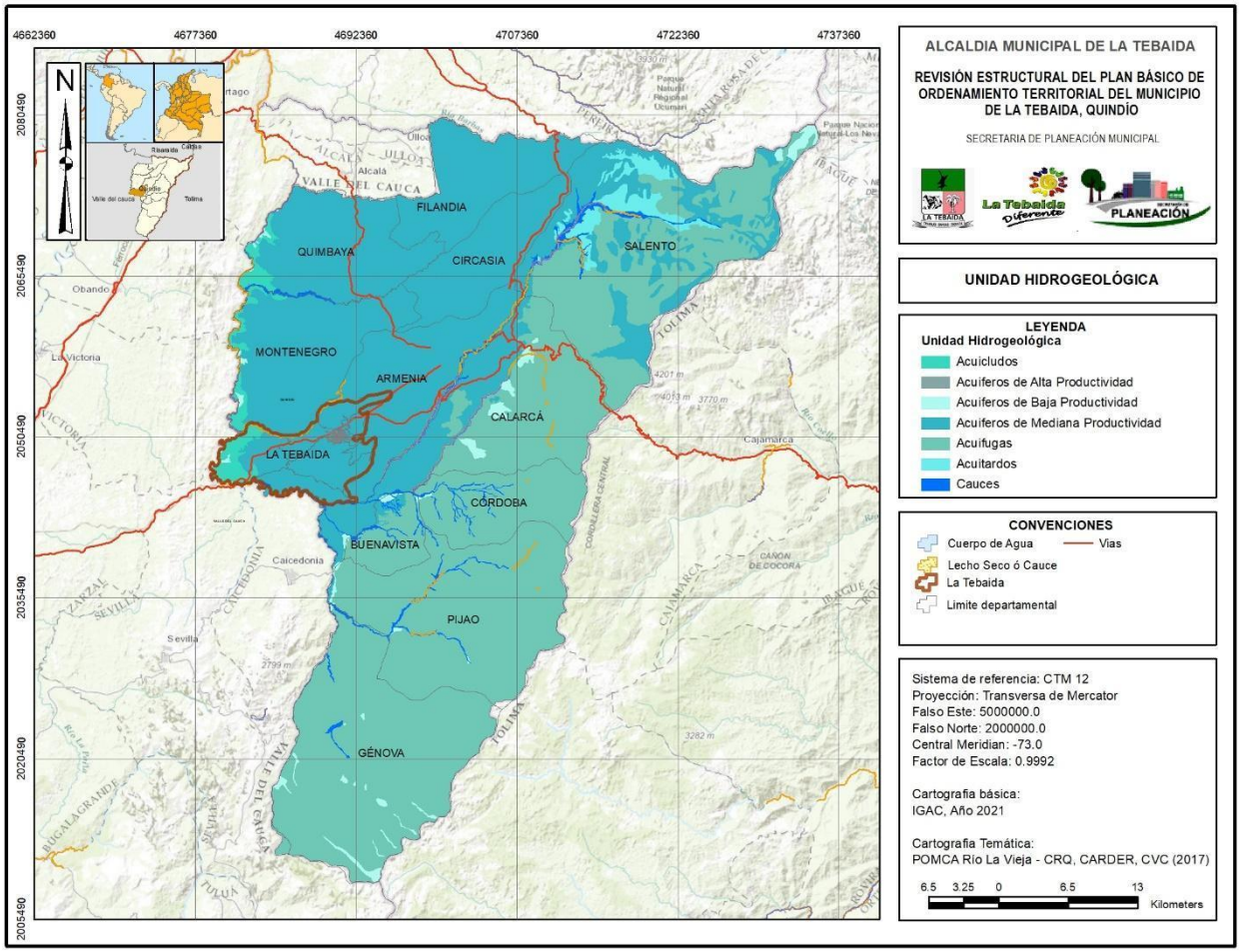


Figura 38: Mapa Hidrogeológico Departamento del Quindío.
Fuente: Elaboración Propia.

Con los resultados del monitoreo de niveles de agua y parámetros fisicoquímicos realizado por la CRQ en 291 aljibes, en temporada seca entre diciembre del año 2018 y enero del año 2019 se obtuvo el siguiente mapa que muestra, las zonas potenciales de recarga (en verde) y descarga (en rojo) del acuífero somero, a partir de la estimación de la tabla de agua mediante la aplicación de técnicas geoestadísticas[5].

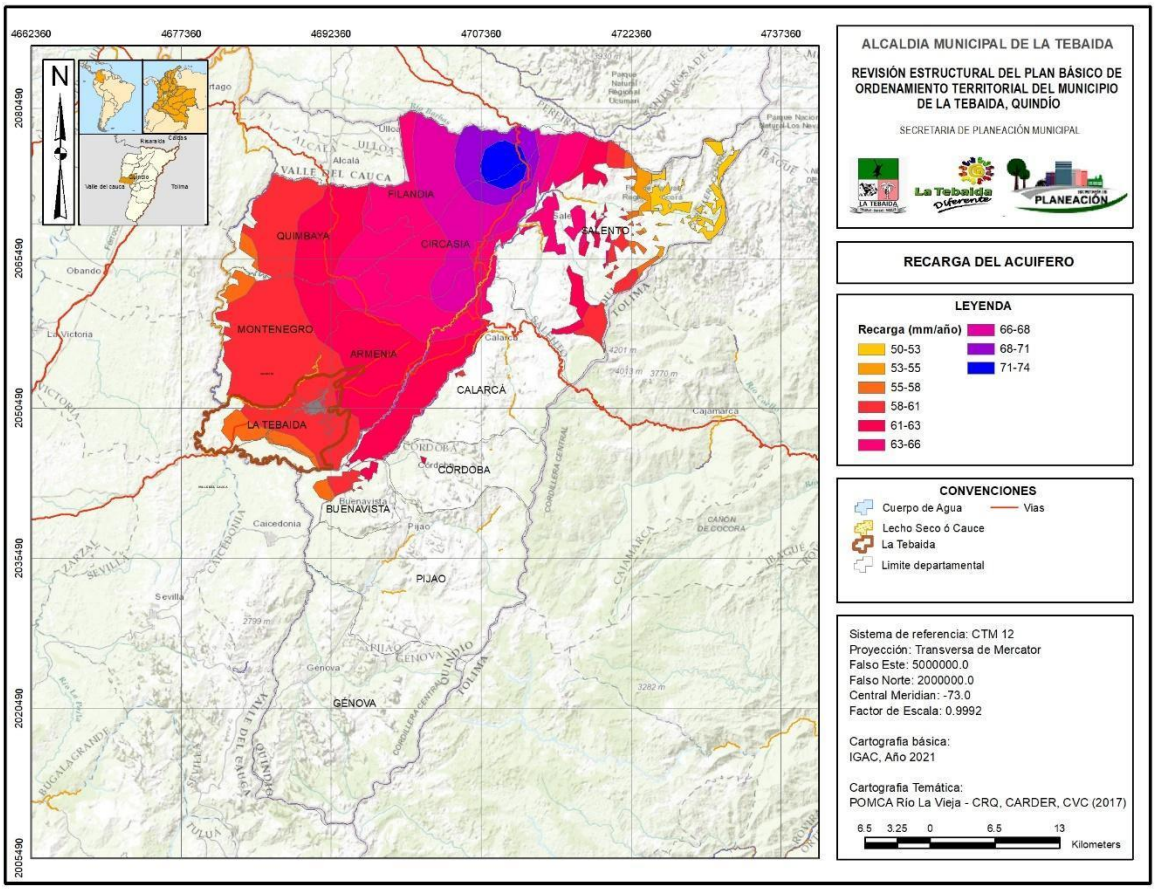


Figura 39: Zonas Potenciales de Recarga y Descarga del Acuífero Somero
Fuente: Elaboración Propia

Así mismo, se determinaron las posibles direcciones de flujo de la tabla de agua del acuífero somero, las cuales pierden continuidad en su comportamiento a ambos lados de la falla de Montenegro. El Servicio Geológico Colombiano sugiere que la falla de Montenegro ocasiona un cambio de dirección de los flujos de agua subterránea[5].

Complementario a los Estudios que se han venido realizando, la CRQ diseñó, instaló y opera desde febrero de 2018, una red isotópica para la precipitación en el departamento del Quindío. La red está compuesta por cinco estaciones, que está en operación desde la segunda quincena de febrero de 2018.

Se toman muestras compuestas en intervalos mensuales para determinación de los isótopos deuterio y oxígeno-18, con el fin de precisar la recarga del acuífero [5].

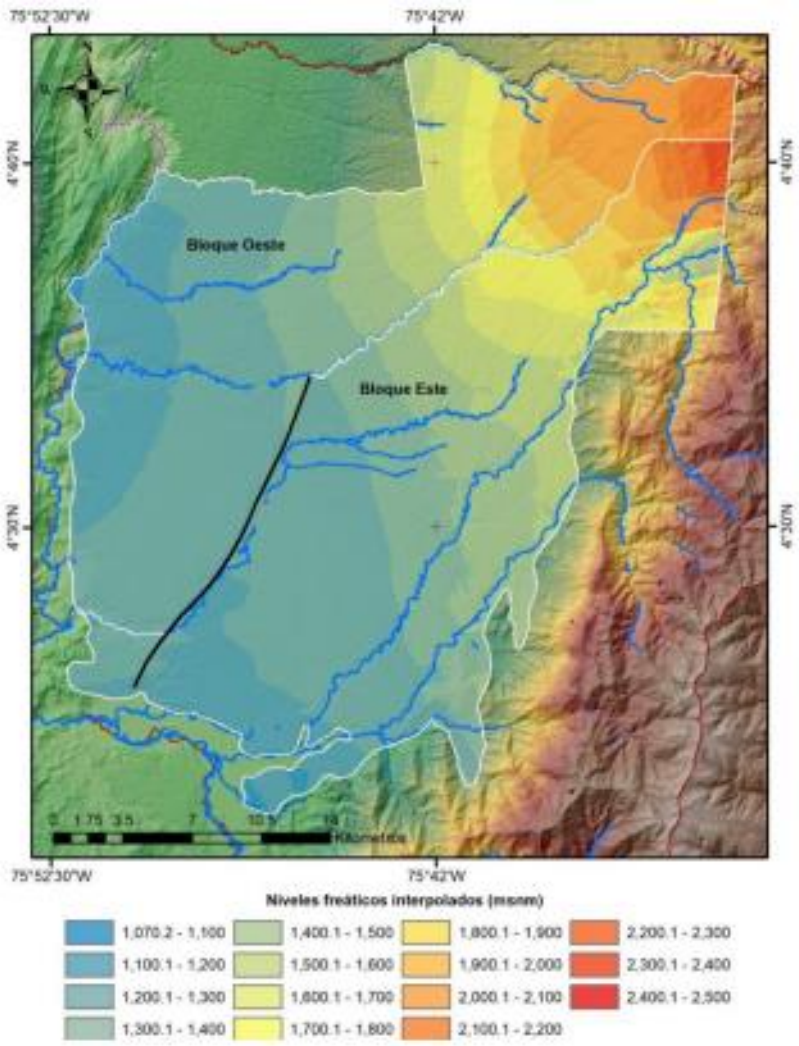


Figura 40: Niveles Freáticos Interpolados, Ambos Bloques, Divididos por la Falla de Montenegro
Fuente: PGAR Quindío.

En el caso de la tebaida, la topografía plana del municipio y sus condiciones geológicas tales como la existencia de gruesos paquetes de cenizas volcánicas permeables, explican la existencia de un nivel

freático relativamente superficial, explotado por la administración y los particulares, por medio de pozos o aljibes desde tiempos antiguos, como fuente de agua potable[2].

La superficialidad del nivel freático incide en la formación de amplias zonas de empozamiento o pantanosas, como las márgenes de la quebrada La Jaramilla, en el sector del barrio Los Alpes Bajos y en el sector del Matadero, donde se hace difícil la construcción de edificaciones debido a la humedad del suelo[2].

Los cambios en la profundidad del nivel freático, inducidos por períodos prolongados de sequía o por la intensidad de utilización de las aguas subterráneas, pueden generar contracciones del terreno que se reflejan superficialmente en el asentamiento diferencial y agrietamiento de viviendas y vías[2].

Las aguas subterráneas, pueden verse contaminadas con las aguas servidas del municipio cuando se presentan rupturas de alcantarillados que no se reparan rápidamente o por el vertimiento de estas a reservorios de agua no contaminada como lagunas, pantanos, entre otras[2].

En el caso de la cabecera municipal, se observó la existencia de numerosos pozos privados para el servicio doméstico, utilizados principalmente durante los cortes de agua. Según las informaciones de los habitantes existen muchos pozos que fueron abandonados desde la instalación del acueducto municipal moderno, se desconoce la utilización que se dio a estos, pero existe la posibilidad que algunos hayan sido o sean convertidos en botaderos de basuras, contribuyendo a la contaminación del acuífero[2].

Otra modalidad de contaminación es la existencia de letrinas y pozos sépticos, cuyos residuos entran en contacto con las aguas freáticas; aunque no se conoce su número, si se conoce de la existencia de letrinas en el sector del matadero. Además, algunos barrios próximos a las quebradas La julia y La Jaramilla no cuentan con alcantarillado convencional y vierten sus aguas servidas sobre terreno natural; debido a que las quebradas se encuentran canalizadas en tuberías o box culvert, las aguas no llegan a la corriente natural y se filtran poniéndose en contacto directamente con las aguas subterráneas[2].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

1.4.7. Concesiones de Agua por Tipo de Uso.

La mayor proporción de agua demandada en el departamento del Quindío proviene de fuentes superficiales; lo cual se demuestra en las figuras distribución de las concesiones realizadas por CRQ: un 99.25% (13.680,48 l/s) de las concesiones registradas en la Autoridad Ambiental corresponden a fuentes superficiales y solo un 0.75% (103,11 l/s) provienen de fuentes subterráneas. Esto implica que la mayor presión por el uso del recurso hídrico recae sobre las masas de agua superficiales. El 81.26% (11.117,00 l/s) del caudal superficial concesionado está destinado a la generación de energía. Para el uso doméstico se destina el 17.07% (2335,7 l/s) del recurso superficial concesionado. Otros usos como el piscícola, el recreacional y el agrícola tienen un 0.79% (108,9 l/s), un 0.15% (20,00 l/s) y un 0.25% (34,3 l/s) de las concesiones superficiales respectivamente.

El uso agrícola no tiene requerimientos significativos de aguas superficiales y subterráneas, fundamentalmente porque no hay grandes distritos de riego en el Departamento, ya que la provisión de recursos hídricos para los cultivos se da principalmente por el aprovechamiento natural de la lluvia. El 48.4% (49,9 l/s) de los recursos subterráneos concesionados se destinan al uso recreacional y deporte, mientras que para consumo humano se aprovechan 20,1 l/s de aguas subterráneas. Los usos industrial y agrícola tienen un 18.9% y 9.8% de las concesiones de aguas subterráneas, que equivalen a 19,6 y 10,1 l/s. Todas las concesiones se distribuyen principalmente en la zona media y baja de las unidades hidrográficas.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

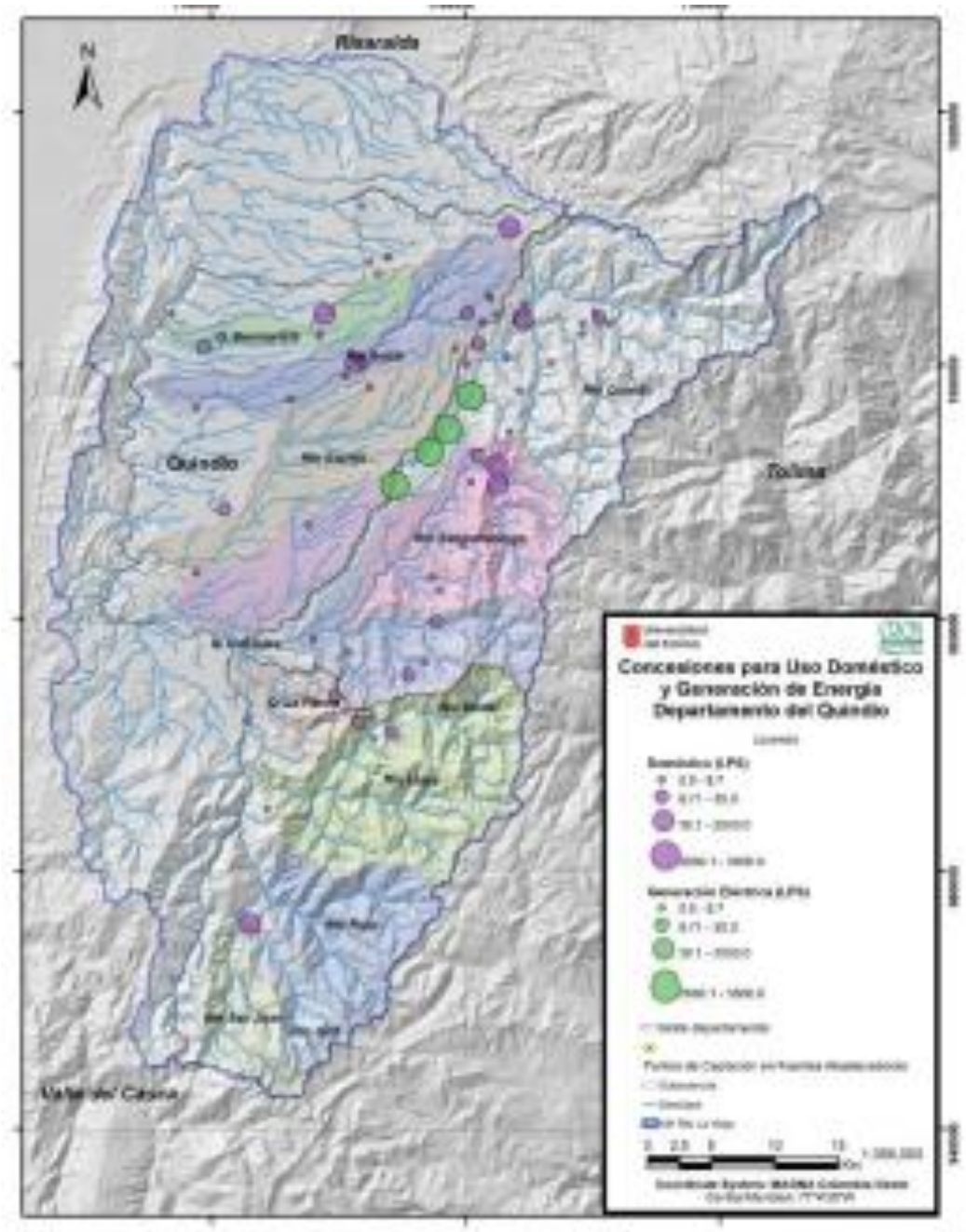


Figura 41: Distribución Espacial de las Concesiones de Tipo Doméstica y Generación de Energía
Fuente: PGAR Quindío.

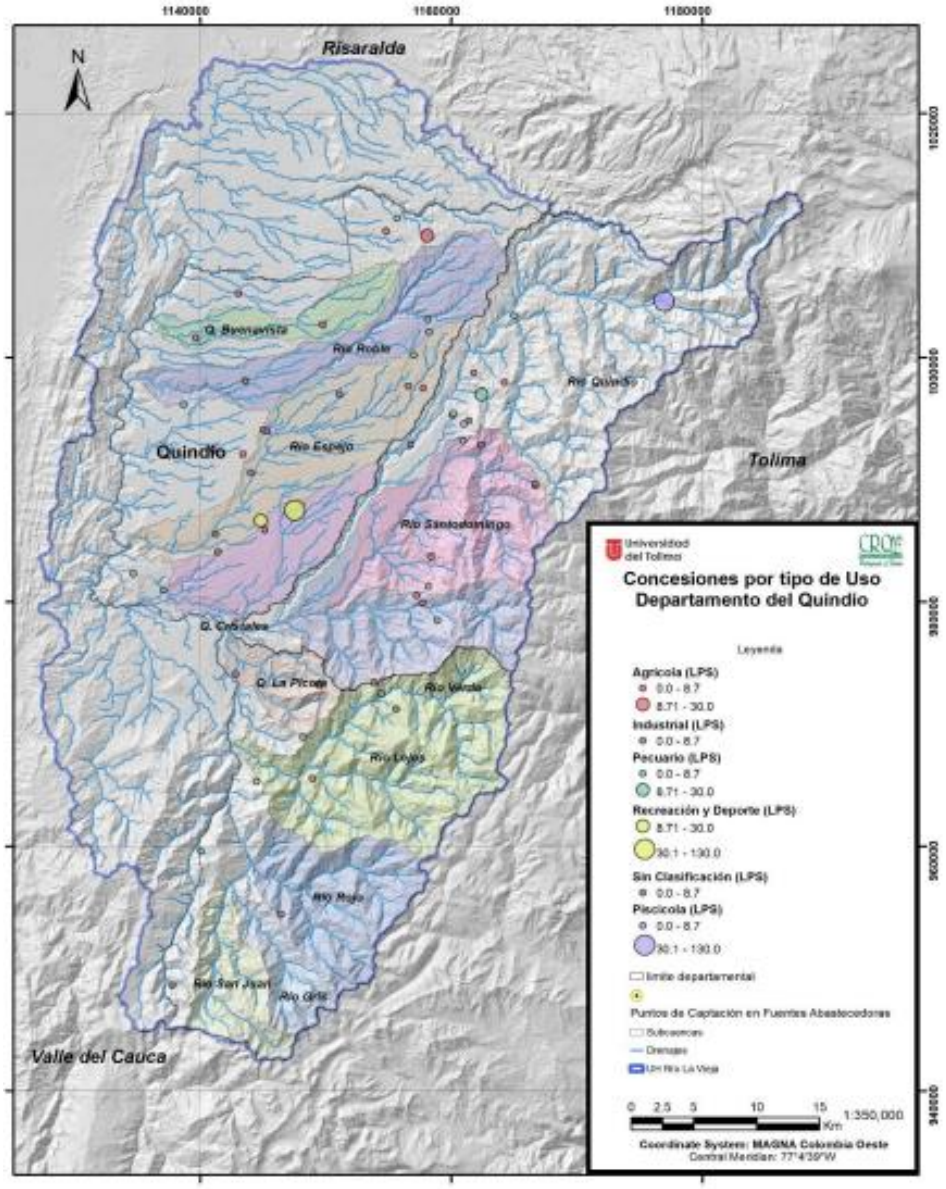


Figura 42: Distribución Espacial de las Concesiones de Tipo Agrícola, Piscícola, Pecuaria, Industrial y sin Clasificación
Fuente: PEGAR Quindío

1.4.8. Demanda Recurso Hídrico Total Por Municipio.

El Municipio de La Tebaida, demanda entre 110,8 y 158,11 l/s, el 67% de esta demanda en promedio corresponde al uso doméstico. Adicionalmente el municipio proyecta un crecimiento en la demanda de 41,22 l/s, principalmente para uso doméstico[5].

Por lo anterior es importante implementar planes de reducción de pérdidas de agua en los sistemas de distribución urbanos, ya que actualmente La Tebaida tiene valores de IANC superiores a los permitidos por la normativa (IANC de 38 %), incluso será necesario prever fuentes o estrategias alternas de suministro[5].

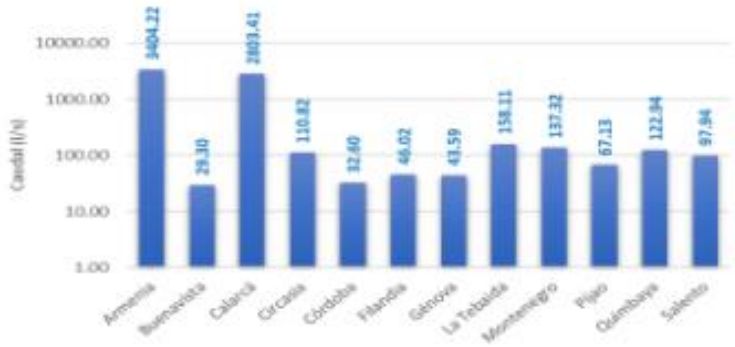


Figura 43: Demanda Hídrica Total Por Municipio Año 2017
Fuente: PEGAR Quindío

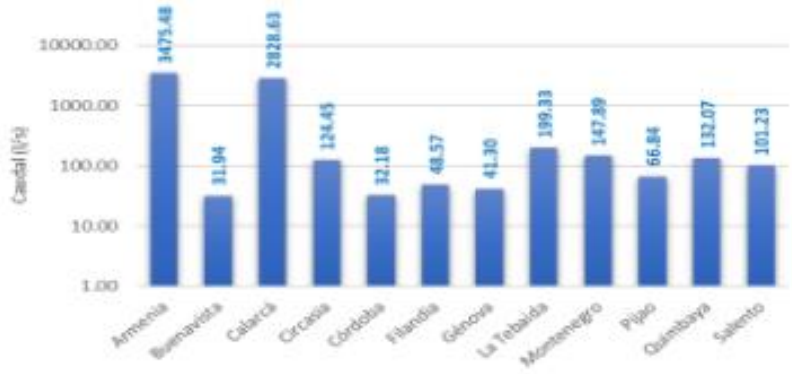


Figura 44: Demanda Hídrica Total Por Municipio Proyección Año 2028
Fuente: PEGAR Quindío

1.5.9.1 Demanda Total En Unidades Hidrográficas (UH) Y Microcuencas Abastecedoras De Acueductos.

La mayor cantidad de caudal demandado anual se presenta en la Unidad Hidrográfica del río Quindío (2.169,8 l/s), la UH del río Santo Domingo (192,3 l/s), la UH del río Espejo (196,8 l/s), la UH de la quebrada Cristales (98 l/s) y la UH del río Roble (83,9 l/s). El resto de las unidades hidrográficas tienen caudales de demanda del orden de entre 59,9 l/s y 7,1 l/s. En este sentido los mayores caudales de demanda en las cuencas abastecedoras se presentan en el río Quindío (hasta la Bocatoma de Armenia, hasta la Bocatoma de La Tebaida[5]).

Tabla 39: Demanda Hídrica Mensual Sectorial y Total en la Unidad Hidrográfica del río Quindío.

Tipo de Demanda	Demanda Hídrica en la Unidad Hidrográfica del Río Quindío (l/s)											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Doméstica Urbana Armenia	627.59	627.59	627.59	627.59	627.59	627.59	627.59	627.59	627.59	627.59	627.59	627.59
Doméstica Urbana Salento	9.19	9.19	9.19	9.19	9.19	9.19	9.19	9.19	9.19	9.19	9.19	9.19
Doméstica Urbana La Tebaida	100.75	100.75	100.75	100.75	100.75	100.75	100.75	100.75	100.75	100.75	100.75	100.75
Doméstica Rural	14.82	14.82	14.82	14.82	14.82	14.82	14.82	14.82	14.82	14.82	14.82	14.82
Agrícola	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	29.50	89.08	0.00	0.00	0.00	0.00
Pecuaria	16.10	16.10	16.10	16.10	16.10	16.10	16.10	16.10	16.10	16.10	16.10	16.10
Piscícola	67.59	67.59	67.59	67.59	67.59	67.59	67.59	67.59	67.59	67.59	67.59	67.59
Industrial	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33
Generación Eléctrica*	1321.6	1321.6	1321.6	1321.6	1321.6	1321.6	1321.6	1321.6	1321.6	1321.6	1321.6	1321.6
Recreación y Deporte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	**2160.0**	**2159.9**	**2159.9**	**2159.9**	**2159.9**	**2160.1**	**2189.4**	**2249.0**	**2159.9**	**2159.9**	**2159.9**	**2159.9**
* Promedio del caudal de las 4 PCH, ya que no se usan de manera simultánea y no compiten entre ellas, su efecto de presión de uso es similar sobre el río												

Fuente: PGAR Quindío

1.4.9. Índices De Aridez.

Según IDEAM (2013), este índice cuantifica el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de la zona de estudio. Permite identificar las áreas con déficit o excedente de humedad, su determinación se realiza mediante la siguiente expresión[5]:

$IA = (ETP - ETR) / ETP$ Donde,

IA: es el índice de aridez (adimensional)

ETP: es la evapotranspiración potencial en mm

ETR: es la evapotranspiración real en mm

El Cuadro presenta la clasificación del índice.

Tabla 40: Categoría del Índice de Aridez

Límite de Categoría	Categoría	Descripción
< 0.15		Altos Excedentes de agua
0.15<0.19		Excedentes de agua
0.2<0.19		Entre moderado y excedentes de agua
0.2<0-29		moderado
0.3<0.39		Entre moderado y deficitario de agua
0.4<0.59		deficitario de agua
>0.59		Altamente deficitario de agua

Fuente: PGAR Quindío

La ETP para el departamento, se calculó de acuerdo con la metodología propuesta por Jaramillo (2006) para la región Andina de Colombia, en la cual se determina una relación exponencial de la evapotranspiración potencial anual y la elevación. La desagregación a escala mensual se realizó aplicando coeficientes de distribución mensual basada en cinco (5) estaciones de la región[5]:

$ETPi = 4.21 * EXP(-0.0002 * A) * Fdi$ Donde,

$ETPi$: es la evapotranspiración potencial del mes i

A: es la elevación en msnm

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Fdi: es el factor de distribución mensual para el mes i según el siguiente cuadro:

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Fd	1.0188	0.9935	1.0959	0.9832	0.9614	0.9469	1.0451	1.1106	0.9973	0.9861	0.9148	0.9463

Tabla 41 Factor de Distribución Mensual ETP
Fuente: PGAR Quindío

La evapotranspiración real se determinó a escala mensual para cada condición hidrológica (año medio, año seco 2015/2016 y año húmedo 2010/2011), a través de la metodología de BUDYKO (IDEAM, 2013):

$$ETR_i = \left\{ETP_i \times P_i \times \tanh\left(\frac{P_i}{ETP_i}\right) \times \left[1 - \cosh\left(\frac{ETP_i}{P_i}\right) + \sinh\left(\frac{ETP_i}{P_i}\right)\right]\right\}^{1/2}$$

Donde, $ETRi$: es la evapotranspiración real del mes i en mm
$ETPi$: es la evapotranspiración potencial del mes i en mm
Pi: es la precipitación del mes i en mm

Para el caso del Quindío, en año medio se presentan excedentes de agua en todo el Departamento durante los meses de marzo, abril, mayo, octubre y noviembre; en diciembre, enero y febrero ocurren condiciones moderadas de humedad en la parte distal del abanico del Quindío, mientras que dicha condición se da en el Valle de Cocora y la zona del Valle de Maravelez (confluencia río Quindío con río Barragán y Quebrada La Picota) durante los meses de junio y septiembre. En año medio, julio y agosto presentan tendencia al déficit de agua hacia el Valle del Cocora, la parte alta del río Roble y parte baja de la cuenca del río Quindío[5].

Por otra parte, en año seco se presenta déficit de agua en más del 80% del departamento durante el mes de agosto, mientras que en febrero, junio, julio y septiembre predomina una condición moderada tendiente a deficitaria, especialmente hacia el Valle del Cocora, la cuenca del río Roble y la parte baja de la cuenca del río Quindío. En enero ocurre una crítica condición de déficit de humedad en la parte

baja de las unidades hidrográficas del río Roble, río Espejo y quebrada Buenavista. En el resto de los meses predominan los excedentes de humedad en todo el Departamento[5].

Finalmente, durante año húmedo, en todos los meses predomina el exceso de humedad a excepción de los meses de enero y agosto, en los cuales se presentan déficit de humedad en la parte alta de la unidad hidrográfica del río Quindío (Valle del Cocora) y la parte baja de las Unidades Hidrográficas de los ríos Roble y Espejo y en la quebrada Buenavista. En la escala anual se observan excedentes de humedad en año medio y húmedo, y una condición moderada en año seco [5].

1.5.10.1 Índices De Aridez En Unidades Hidrográficas.

En los meses de marzo, abril, mayo, octubre, noviembre y diciembre hay altos excedentes de humedad en todas las unidades hidrográficas para año medio, en julio y agosto ocurre una condición moderada de aridez en todas las Unidades Hidrográficas. De esta manera en el año seco de referencia (2015/2016), agosto presenta una condición crítica (alto déficit de agua) en las Unidades Hidrográficas del río Quindío, quebrada La Picota, río Lejos, río San Juan, río Rojo, río Espejo, y quebrada Buenavista, mientras que en las Unidades Hidrográficas del río Santo Domingo, río Verde y río Roble ocurre déficit de humedad en dicho mes[5].

Los meses de julio, septiembre, diciembre, enero, febrero y junio presentan una condición moderada de aridez para las Unidades Hidrográficas de quebrada La Picota, río Lejos, río Rojo, río Roble, río Espejo, quebrada Cristales y quebrada Buenavista, en estos meses la condición de humedad es moderada a deficitaria en las Unidades Hidrográficas de los ríos Quindío y San Juan. El resto de los meses (octubre, noviembre, marzo, abril y mayo) hay excedentes de humedad en todas las unidades hidrográficas[5].

En el año húmedo de referencia (2010/2011), se presentan condiciones moderadas de aridez en todas las unidades hidrográficas en el mes de enero, dicha condición se presenta en agosto en las Unidades Hidrográficas de río Quindío, río Santo Domingo, río Verde, quebrada La Picota, río Lejos, río San

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Juan, y río Rojo. En el resto de meses predomina en todas las unidades hidrográficas altos excedentes de humedad [4].

Tabla 42: Índice de Aridez Mensual en Año Medio para las Unidades Hidrográficas del Departamento del Quindío

Unidad Hidrográfica	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Quindío	0.15	0.16	0.11	0.09	0.11	0.19	0.30	0.35	0.18	0.07	0.06	0.09
Río Santo Domingo	0.16	0.16	0.11	0.09	0.10	0.17	0.29	0.35	0.17	0.07	0.06	0.09
Río Verde	0.14	0.13	0.10	0.08	0.09	0.17	0.31	0.38	0.16	0.07	0.05	0.08
Q. La Picota	0.18	0.17	0.12	0.09	0.12	0.23	0.39	0.45	0.20	0.09	0.07	0.11
Río Lejos	0.13	0.13	0.09	0.08	0.09	0.18	0.31	0.37	0.15	0.07	0.05	0.08
Río San Juan	0.17	0.15	0.11	0.09	0.09	0.18	0.30	0.36	0.15	0.07	0.06	0.11
Río Rojo	0.15	0.14	0.10	0.08	0.09	0.17	0.29	0.34	0.14	0.07	0.06	0.09
Río Roble	0.18	0.17	0.12	0.09	0.11	0.18	0.31	0.33	0.16	0.08	0.07	0.12
Río Espejo	0.19	0.19	0.13	0.09	0.11	0.20	0.34	0.37	0.16	0.09	0.07	0.12
Q. Cristales	0.22	0.20	0.14	0.09	0.12	0.19	0.34	0.39	0.17	0.10	0.08	0.14
Q. Buenavista	0.22	0.20	0.13	0.10	0.11	0.18	0.32	0.34	0.17	0.09	0.08	0.14

Fuente: PGAR Quindío

Tabla 43: Índice de Aridez Mensual en Año Seco (2015/2016) para las Unidades Hidrográficas del Departamento del Quindío.

Unidad Hidrográfica	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Río Quindío	0.35	0.60	0.56	0.13	0.08	0.30	0.27	0.38	0.16	0.12	0.14	0.34
Río Santo Domingo	0.23	0.60	0.41	0.09	0.07	0.20	0.38	0.34	0.11	0.10	0.11	0.44
Río Verde	0.24	0.59	0.33	0.08	0.05	0.16	0.32	0.33	0.10	0.09	0.08	0.50
Q. La Picota	0.42	0.72	0.40	0.10	0.08	0.36	0.34	0.41	0.16	0.12	0.09	0.54
Río Lejos	0.37	0.71	0.38	0.08	0.06	0.37	0.22	0.29	0.12	0.10	0.08	0.42
Río San Juan	0.39	0.71	0.49	0.18	0.10	0.66	0.29	0.25	0.17	0.10	0.11	0.24
Río Rojo	0.34	0.69	0.37	0.10	0.08	0.41	0.26	0.24	0.14	0.09	0.08	0.29
Río Roble	0.43	0.59	0.44	0.10	0.07	0.32	0.37	0.31	0.14	0.12	0.11	0.31
Río Espejo	0.40	0.62	0.39	0.10	0.08	0.23	0.47	0.36	0.16	0.10	0.10	0.43
Q. Cristales	0.36	0.45	0.26	0.10	0.09	0.41	0.47	0.38	0.18	0.09	0.09	0.48
Q. Buenavista	0.43	0.61	0.42	0.14	0.08	0.33	0.44	0.37	0.17	0.12	0.12	0.33

Fuente: PGAR Quindío.

DOCUMENTO EN DE

Tabla 44: Índice de Aridez Mensual en Año Húmedo (2010/2011) para las Unidades Hidrográficas del Departamento del Quindío.

Unidad Hidrográfica	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Río Quindío	0.09	0.21	0.11	0.06	0.04	0.06	0.22	0.07	0.07	0.04	0.09	0.17
Río Santo Domingo	0.12	0.23	0.11	0.06	0.04	0.06	0.24	0.06	0.09	0.04	0.08	0.13
Río Verde	0.14	0.34	0.11	0.05	0.04	0.05	0.23	0.06	0.09	0.04	0.08	0.12
Q. La Picota	0.11	0.31	0.14	0.06	0.05	0.06	0.29	0.07	0.13	0.05	0.11	0.16
Río Lejos	0.08	0.24	0.11	0.05	0.04	0.05	0.20	0.05	0.09	0.04	0.07	0.12
Río San Juan	0.09	0.36	0.12	0.07	0.05	0.07	0.29	0.06	0.09	0.04	0.08	0.12
Río Rojo	0.08	0.24	0.10	0.06	0.04	0.06	0.23	0.05	0.09	0.04	0.07	0.11
Río Roble	0.10	0.16	0.11	0.06	0.04	0.07	0.22	0.10	0.10	0.06	0.12	0.12
Río Espejo	0.09	0.19	0.10	0.07	0.05	0.07	0.26	0.09	0.12	0.05	0.14	0.14
Q. Cristales	0.09	0.18	0.11	0.08	0.05	0.08	0.37	0.10	0.17	0.05	0.16	0.13
Q. Buenavista	0.11	0.16	0.12	0.07	0.04	0.08	0.25	0.12	0.11	0.06	0.14	0.14

Fuente: PGAR Quindío

1.5.10.2 Índices de Aridez en Microcuencas Abastecedoras.

En año medio, las fuentes abastecedoras de las quebradas La Picota, La Cascada y Las Pizarras son las que tienen menor disponibilidad hídrica para las plantas en el mes de agosto, con índices de aridez moderado tendiente al déficit de humedad. En el resto de las microcuencas abastecedoras hay condiciones moderadas de aridez, mientras que en el resto de los meses hay excedentes de humedad en todas las microcuencas[5].

El año seco de referencia (2015/2016) revela la vulnerabilidad de las fuentes abastecedoras al déficit de humedad en los meses de agosto y septiembre, condiciones moderadas en junio y julio, y una tendencia a altos excedentes de humedad en octubre, noviembre, marzo, abril y mayo[5].
Diciembre presenta déficit de humedad en las fuentes abastecedoras de Pijao (Q. La Cascada y Q. Las Pizarras), Génova (río Gris), Circasia (Q. El Bosque, Q. La Marina, Río Roble, Q. La Arenosa, Q. Cajones) y Filandia (Q Lachas, Q. Chorrobolillos, y Q. Barroblanco)[5].

Tabla 45: Índice de Aridez Mensual en Año Medio para las Microcuencas Abastecedoras de Acueductos.

	Ene	*Feb*	*Mar*	*Abr*	*May*	*Jun*	*Jul*	*Ago*	*Sep*	*Oct*	*Nov*	*Dic*
Río Quindío (Bt. Tebaida)	0.13	0.16	0.11	0.08	0.10	0.20	0.33	0.35	0.16	0.07	0.06	0.08

Fuente: PGAR Quindío

Tabla 46: Índice de Aridez Mensual en Año Seco (2015/2016) para las Microcuencas Abastecedoras de Acueductos.

	Jul	*Ago*	*Sep*	*Oct*	*Nov*	*Dic*	*Ene*	*Feb*	*Mar*	*Abr*	*May*	*Jun*
Río Quindío (Bt. Tebaida)	0.38	0.77	0.53	0.09	0.08	0.32	0.35	0.30	0.10	0.09	0.13	0.37

Fuente: PGAR Quindío

En el año húmedo de referencia (2010/2011), la unidad hidrográfica del río Quindío hasta la bocatoma de Armenia presenta condición moderada de aridez en los meses de agosto, enero y junio. En las microcuencas de las fuentes abastecedoras Q. El Roble (Los Justos), Q La Picota (Bocatoma Buenavista), Q. La Cascada, y río Gris ocurre una condición moderada de aridez, y en enero se presenta dicha condición en las microcuencas de río Santo Domingo hasta la bocatoma de Calarcá, Quebrada El Salado 2, Quebrada El Roble (Los Justos), Quebrada La Picota (Bocatoma Buenavista) y río Gris. En el resto de los meses existe una tendencia a la ocurrencia de altos excedentes de humedad en todas las fuentes abastecedoras[5].

Tabla 47: Índice de Aridez Mensual en Año Húmedo (2010/2011) para las Microcuencas Abastecedoras de Acueductos.

	Jul	*Ago*	*Sep*	*Oct*	*Nov*	*Dic*	*Ene*	*Feb*	*Mar*	*Abr*	*May*	*Jun*

Río Quindío (Bt. Tebaida)	0.09	0.19	0.09	0.05	0.04	0.05	0.14	0.07	0.08	0.05	0.10	0.13

Fuente: PGAR Quindío

1.5. Ecosistemas y áreas naturales

1.5.1. Zonas De Vida

Zonas de vida De acuerdo a la metodología Leslye Holdridge, las zonas de vida en el municipio de La Tebaida, Quindío, están distribuidos en las siguientes áreas en hectáreas:

A. Bosque húmedo premontano (bhPM) 4.566 Ha Los limites climáticos de esta formación presentan temperatura media entre 12 y 18 °C y un promedio anual de lluvia ente 1000 y 2000 mm[2].

B. Bosque húmedo premontano muy bajo (bhMB) 4.352 Ha Esta formación tiene sus límites climáticos generales entre una temperatura media de 18 hasta 24 C y una precipitación media anual de 1.000 hasta 2.000 mm, distribuidos durante el año de tal forma que existen dos épocas lluviosas: abril a mayo y octubre a noviembre. Los bosques naturales de esta zona fueron talados para establecer cultivos agrícolas, quedando relictos de guaduales y bosques de galerías, con frecuencia muy degradados, y con presencia de caña brava[2].

El total, zonas de vida 8919 HA Con respecto al departamento, La Tebaida, posee unas zonas de vida muy homogéneas dentro de la clasificación con otros municipios[2].

1.5.2. Inventario De Flora

DOCUMENTO EN DESARROLLO

En el departamento del Quindío se observan cuatro (4) formaciones vegetales: super-páramo, páramo, selva andina y selva subandina. De acuerdo con el POMCA río La Vieja, para la totalidad del área se registraron 73 familias, 144 géneros, 190 especies y un total de 2.917 individuos (muestreos), la familia más representada es la Asteraceae con 22 especies (11,34%), seguido por las Melastomataceae y Lauraceae cada una con 12 especies (6,19%) y las Poaceae con 9 especies (5,15%) [5].

En cuanto a la diversidad, la cobertura de mayor diversidad según el índice de Margalef fueron los Bosques sub andinos con una diversidad alta (11,19), seguidos por los bosques andinos también con una diversidad alta (7,08) y los cultivos con 6,31 también una diversidad alta. Este último valor es necesario interpretarlo con cautela ya que están siendo analizados varios tipos de cultivos en la misma categoría (Granadilla, aguacate, café bajo sombrío y naranja) lo que aumenta la diversidad; por otro lado, el café bajo sombrío estudiado, presentaba un estrato arbóreo denso, nativo y diverso, lo que explica en parte esta densidad alta [5].

Al analizar la diversidad con el índice de Shannon-Weaver se observa un comportamiento similar, las tres coberturas más diversas son las mismas, sin embargo, según la escala de interpretación de este índice las tres presentan una diversidad baja [5].



Figura 45: Formaciones Vegetales de la Cuenca del Río La Vieja, Según CuatrecasasFuente: PGAR Quindío.

Las Especies Focales se presentan en la siguiente tabla identificadas en el POMCA del río La Vieja.

Tabla 48: Especies Focales, Identificadas En El POMCA Del Río La Vieja.

Familia	Especie	Nombre Regional	Reportado
Clusiaceae	Calophyllum brasilliense	barcino	si
Meliaceae	Cedrela monana	Cedro rosado	si
magnoliaceae	Magnolia gilbertoli	molinillo	no
hippoliaceae	Billia rosea	cariseco	si
sapotaceae	Pouteria lucuma	mediacaro	si
lecythidaceae	Gustavia superba	membrillo	no
arecaceae	Ceroxylon alpinum	Palma de cera	no
arecaceae	Ceroxylon quindiuense	Palma de cera	no
magnoliácea	Magnolia hermandezii	molinillo	no
lecythidaceae	Vochysia duquei	papelillo	si
lauraceae	Aniba perutilis	Comino crespo	No
lecythidaceae	Eschweilera antioquenses	Olla de mono	no

Fuente: PGAR Quindío.

El municipio de La Tebaida cuenta con 264 especies de plantas, a continuación, se exponen las más representativas[6].

Tabla 49: Especies Flora Municipio de La Tebaida

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Dulumoco	Saraulia sp	ACTINIDIACEAE
Quiebabarrigo	Trichantera gigantea	ACTINIDIACEAE
Lembo	Dendropanax sp	ARALIACEAE
Caracoli	Anarcardium exelsum	ANARCARDIACEAE
Yarumo	Cecropia aracnoides	CECROPIACEAE
Lechudo	Tetrorchirdium boyacanum	EUPHORBIACEAE
Chocho	Erythrina rubrinervia	FABACEAE
Balso	Ochroma lagopus	BOMBACACEAE
Cordoncillo - Anisillo	Piper anisatum	PIPERACEAE
Guáimaro	Brosimun utile	MORACEAE
Ficus sp	Higuerón	MORACEAE
Caucho - Matapalos	Poulsenia armata	MORACEAE
Cedro Rosado	Cedrela odorata	MELIACEAE
Surrumbo	Trema mirantha	ULMACEAE
Guadua	Guadua angustifolia	POACEAE
Tabaquillo	Aegiphila sp	VERBENACEAE
Chucho	Cestrum sp	SOLANACEAE
Jagua	Genepia americana	RUBIACEAE
Mestizo	Cupania americana	SAPINDACEAE
Huesito	Cybianthus perseoides	MYRSINACEAE
Carbonero	Albizia carbonaria	MIMOSACEAE
Guamo Macheto	Inga densiflora	MIMOSACEAE

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Guamo Santafereño	Inga codonantha	MIMOSACEAE
Gualanday	Jacaranda caucana	BIGNONIACEAE
Laurel	Nectandra sp	LAURACEAE
Aguacatillo	Ocotea sp	LAURACEAE
Cedrillo	Trichilia sp	MELIACEAE
Ceiba	Ceiba pentandra	BOMBACACEAE
Nogal Cafetero	Cordia alliadora	BORAGINACEAE
Samán	Samanea saman	MIMISACEAE
Tulipán Africano	Spathodea campanulada	BIBNONIACEAE
Guayacán Rosado	Tabebuia rosea	BIBNONIACEAE
Guayacán Amarillo	Tabebuia chrysantha	BIBNONIACEAE
Árbol del Pan	Artocarpus communis	MORACEAE
Tachuelo	Zanthoxylum rhoifolium	RUTACEAE
Orejero	Enterolobium cyclocarpum	MIMOSACEAE
Araucaria	Araucaria araucana	ARAUCARIACEAE
Totumo	Crescentia cujete	BIGNONIACEAE
Almendro	Terminalia catappa	COMBRETACEAE
Sauce	Salix humboldtiana	SALICACEAE
Leucaena	Leucaena leucocephala	MIMOSACEAE
Achote	Bixa Orellana	BIXACEAE
Matarraton	Gliricidae sepium	FABACEAE
Guayacán de Manizales	Lafoensia speciosa	LYTHRACEAE
Anturio	Anthurium sp	ARACEAE
Billete	Eucharis sp	AMARILLIDACEAE
Balazo	Monstera sp	ARACEAE
Filodentro	Phylodendro bipinnatum	ARACEAE
Rascadera	Xanthosoma sp	ARACEAE
Salvio	Vernonia patens	ASTERACEAE
Besito	Impatiens balsamina	BALSAMINACEAE
Piñuela	Aechmea sp	BROMELIACEAE
Papayuelo	Carica sp	CARICACEAE
Cañagria	Costus sp	COSTACEAE
Cafeto	Palicourea sp	RUBIACEAE
Jazmín	Cestrum sp	SOLANACEAE
Tomate de monte	Cyphomandra sp	SOLANACEAE
Frutillo	Lycianthes sp	SOLANACEAE
Limoncillo	Siparuna sp	MIMOSACEAE
Escobadura	Sida sp	MALVACEAE
Bijao	Calathera sp	MARANTHACEAE
Platanilla	Heliconia sp	HELICONIACEAE
Iraca	Carludovica palmata	CYCLANTHACEAE
Palma Molinillo	Chamaedorea innatifrons	ARECACEAE
Congolo	Aristolochia cordiflora	ARISTOLOQUIACEA
Tuno o Niguito	Miconia sp	MELASTOMATACE A
Choco Trepador	Abrus precatorios	PAPILONACEAE
Gallito o Barbasco	Phyllansthus sp	EUPHORBIACEAE

Fuente: PGAM La Tebaida.

La flora amenazada en el municipio de La Tebaida es: El caracolí, Anón de Monte, Chocho, Cedro Rosado, Caucho, Corozo, Palmicho, Palma zancona, Heliconia[6].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

1.5.3. Inventario de Fauna

La Tebaida cuenta con las siguientes especies identificadas: 61 especies de mamíferos, 179 especies de aves, 13 variedades de reptiles y 34 de peces. A continuación, se puede observar las especies más representativas de cada uno. El Ecosistema en el municipio de la Tebaida por ser de bosque montano, se ve amenazado por la agricultura extensiva, la ganadería, la tala y la contaminación del aire, el agua y el suelo; razón por la cual la disminución de especies faunísticas puede presentarse, siendo vulnerables a la desaparición de la zona o su extinción. Es necesario entonces la protección de la fauna por medio del establecimiento de corredores biológicos

Tabla 58: Listado de Mamíferos La Tebaida.

MAMÍFEROS DE LA TEBAIDA	
NOMBRE COMÚN	**NOMBRE CIENTÍFICO**
Cucha	Didelphisalbiventrís
Oso Perezoso	Choloepushoffmani
Gurre o Armadillo	Dasypusnovemcinetus
Mono Nocturno	Alouatasenículus
Mono Aullador	Aotuslemurinus
Zorro	Cerdocyonthous
Perro de Monte	Potos flavus
Guatín	Dasyproctapuntacta
Ardilla	Sciurusgranatensis
Nutria de agua dulce	Pteronurabrasiliensis
Guagua	cuniculos paca
chigüiro	Hydrochaeryshidrochaerys

Fuente: PGAM La Tebaida.

AVIFAUNA LA TEBAIDA			
NOMBRE COMUN	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**NOMBRE COMÚN**	**NOMBRE CIENTÍFICO**
Reinita Naranja	Dendroica fusca	EufoniaGorgiamarilla	Euphonialanirostris
Suelda Crestinegra	Myozetetescayanensis	Carpintero Payaso	Melanerpesformicivorus
Elaenia Copetona	Elaeniaflavogaster	Carpintero Buchipecoso	Chrysoptiluspuntigula
Mielero Común	Coerabaflaveola	Gallito de Cienaga	Jacana
Canario Costeño	Sicalisflaveola	Zambullidor chino	Podicepsdominicus
Chamon Parásito	Molothrusbonariensis	RastrajeroPalido	Synallaxis albenses
Tortolita Común	Columbina talpacoti	Gallinazo	Coragypsatratus
Siriri Común	Tyrannusmelancholicus	Garrapatero	Crotophagaani
Pechirojo	Pyrocephalus rubines	Perdiz	Colinuscristatus
Azulejo	Traupisepiscopus	Soledad	Piaya cayana

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Espiguero Capuchino	Sporophilanigricollis	Buho	Otuscholiba
Garcita de Ganado	Bubulcus ibis	Gallina Ciega	Nyctidromisalbicollis
Espatulilla Común	Todirostrumcinereum	Garza Blanca	Ardea Alba
Garcita Rayada	Butoridesstriatus	Coquito	Phimosusinfuscatus
Viudita común	Fluvicola pica	Ibis negro	Plegadisridgwayi
Martin Pescador	megaceryletorquata	Cigueñela Migratoria	Himantopushimantopus
Periquito Cascabel	Furpuscuspicillatus	Pato aguja	Anhingaanhinga
Pellar Común	Vallelluschilensis	Iguaza común	Dendrocygnaatumnalis
Bichofue Gritón	Pitangussulphuratus	Iguaza careta	Dendrocygnaviduata
Colibrí Colirrufo	Amaziliatzacatl	Garza Gris	Ardeacinerea
Mirla Ollera	Turdusignobillis	Garrapatero Común	Crotophagaani
Tres pies	Tapera naevia	Volatinero Negro	Volatina jacarina
Rastrojero Pizarra	Synallaxisbrachyura	Torcaza Naguiblanca	Zenaida auriculata
Polluela cabecifurra	anurolimnasviridis	Carpintero punteado	picumnusgranadensis

Fuente: PGAM La Tebaida.

Tabla 60: Listado de Reptiles La Tebaida.

REPTILES EN EL MUNICIPIO DE LA TEBAIDA	
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Granadilla	Bothropsschelegelli
Serpiente Cazadora	Chironiusmonticola
Serpiente falsa Coral	Erytrolampusssp
Serpiente rabo de aji	Micrurusmipartitus
Tortuga Icotea	trachemysscripta
Tortuga pimpano	Micrurusmipartirus
Iguana	Iguana
Lagartija	anolis
Basiliscus Verde	basiliscusplumifrons
Babilla	caimancrocodilus

Fuente: PGAM La Tebaida

Tabla 61: Listado de Peces La Tebaida.

PECES MUNICIPIO DE LA TEBAIDA	
Lángara	Trchomycteruscaliense
Rollizo	Parodoncaliensis
Bocachico	Prochilodusmagdalenae
Jetudo	Ichthyoelephaslongirostris
Picuda	Salminusaffinis
Sardina	Carlastyanaxaurocaudatus
Sardina	Microgenysminuta
Tilapia Roja	Oreochromis niloticus
Mojarra Negra	Pomoxis nigromaculatus
Cachama Negra	Colossoma macropomum

Fuente: PGAM La Tebaida.

Tabla 62: Listado de Mariposas La Tebaida.

Mariposas En El Municipio De La Tebaida	
NOMBRE COMÚN	**NOMBRE CIENTÍFICO**
Princesa Roja	Anartiaamathea
Cenicienta	Anartiajatrophae
coludos simples	urbanussimplicius

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Reina o falsa monarca	danausggilipus
Mariposa Julia	Dryasiulia
Mariposa cebra	Heliconiuscharitonius
Pavo real	Junoniagenoveva
Casa blanca	Mechanitispolymmiacaucaencis
Alas de telaraña	Pseudolycaneamarsyas

Fuente: PGAM La Tebaida.

Dentro de la fauna amenazada del municipio se encuentra el Mono aullador, Oso Hormiguero, el armadillo, la Marteja, Zorro, Cusumbo, Perro de Monte, Nutria y Guatín y La tortuga pímpano. Las principales causas de amenaza de estas especies son: La caza indiscriminada, la destrucción de su hábitat, la contaminación de fuentes hídricas y atmosférica, la tenencia de fauna, el tráfico ilegal, destrucción de su hábitat por sobrexplotación de los bosques y guaduales, ampliación de la frontera agrícola, uso inadecuado de agroquímicos, entre otras[6].

Estudios confirmaron la presencia de la tortuga pímpano, Chelidra serpentina, en la quebrada Cristales y la Argentina del municipio de la Tebaida. Se reconoce el peligro de extinción de la tortuga por la sobreexplotación de la especie por parte de algunos pescadores quienes utilizan su carne para consumo directo o las venden clandestinamente, así como por la acelerada pérdida del hábitat natural por deforestación[6].

1.6. Calidad Del Aire

En el municipio de la Tebaida, la presencia espontánea de incendios forestales, la polución generada por el tráfico vehicular sobre la vía panamericana, la zona industrial puede poner en riesgo la salud de su población. La zona industrial cuando se ubicó no se tuvo en cuenta el régimen de vientos del municipio, por lo que las emisiones de las industrias van directamente hacia el centro poblado, la zona urbana del municipio. De acuerdo al estudio de calidad del aire en 1999 realizado por CRQ; para el municipio de La Tebaida se lee claramente el alto nivel de contaminación en cuanto a partículas suspendidas totales, las emisiones fijas y las emisiones móviles[2].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

1.6.1. Emisiones Atmosféricas Y Olores Ofensivos

En el país la contaminación atmosférica se ha constituido en uno de los principales problemas ambientales; el deterioro de la calidad del aire ha propiciado que se incrementen los efectos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente. De acuerdo con el análisis realizado en el año 2005 por el documento CONPES 3344 de 2005, la contaminación del aire en el país estaba causada principalmente por el uso de combustibles fósiles. De igual forma en el citado documento, se evidencio que el 41% del total de las emisiones se generaban en ocho ciudades y las mayores emisiones estaban asociadas a material particulado menor a 10 micras (PM10), óxidos de nitrógeno (NOx) y monóxido de carbono (CO) ocasionadas por las fuentes móviles, mientras que las de partículas suspendidas totales (PST) y óxidos de azufre (SOx) eran generadas por las fuentes fijas[5].

El departamento del Quindío no es ajeno a esta problemática, que se ha venido evidenciado el aumento del número de fuentes móviles (vehículos particulares, motocicletas y transporte público) en el departamento, y el paso de un número significativo de vehículos de carga pesada por la conexión nacional del puerto de Buenaventura al centro del país, además de tener un alto número de fuentes móviles flotantes, por el aumento en los últimos años del turismo en la región. En cuanto a las fuentes fijas, a pesar de no contar con grandes generadores de emisiones atmosféricas, en el año 2013 se tenían identificada aproximadamente 40 empresas generadoras de emisiones atmosféricas y ruido y para el año 2019 alrededor de 76 empresas fueron identificadas que no requieren permiso de emisiones atmosférica, pero que son sujetos de control y seguimiento[5].

Municipio	Porcentaje dentro del DPTO	Cantidad de fuentes Fijas
La Tebaida	9%	7

Tabla 1: Fuentes Fijas Sin Permiso en el Departamento del Quindío.

Fuente: PGAR Quindío.

En cuanto a las empresas que requieren permisos de emisiones atmosféricas, se tiene que se han otorgado trece (13) permisos a fuentes fijas y se han otorgado nueve (09) certificados ambientales en materia de revisión de gases a los centros de diagnóstico automotor[5].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Municipio	Porcentaje dentro del DPTO	Cantidad
La Tebaida	14%	3

Tabla 2: Fuentes Fijas con Permiso en el Departamento del Quindío.

Fuente: PGAR Quindío

En el Municipio, dentro de las emisiones industriales fijas más importantes que utilizan fuentes energéticas provenientes del petróleo están Printex S.A cuya actividad son la producción de prendas de vestir y anteriormente la industria APA Ltda. de producción de asfalto, la cual ya fue cerrada. La generación de material particulado y dióxido de azufre aumentó considerablemente para el año 2002 cuando entro en operación la empresa Printex S.A la emisión de partículas real es de 0,52 Kg/millon Kal y su límite permisible es de 2,769, es decir que si cumple. En cuanto a las emisiones de dióxido de azufre (SO^2) para el año 2002 fue de 35.43% y para el año 2003 fue de 48,5%, la emisión de SO^2 es de 0.86 Kg SO^2/ millón de Kal^2.

Por otra parte, en el caso de la Tebaida, exposición a contaminación de aire es alta en el centro del municipio; teniendo en cuenta que es atravesado por la vía principal que comunica al centro del país con el Puerto de Buenaventura, lo que permite que transiten vehículos de carga pesada y pasajeros y por ende sea el lugar donde se ubican la mayoría de las emisiones nocivas móviles. Además, la mayoría de las fuentes fijas que emiten agentes contaminantes se encuentran sobre esta zona. Asimismo, Las partículas de polvo son transportadas al centro del municipio por la dirección de los vientos. Los barrios Anapoima, Las Orquídeas, Alfonso López, 1 de agosto, el Bosque, Guayacanes II y Fundaciones[4].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

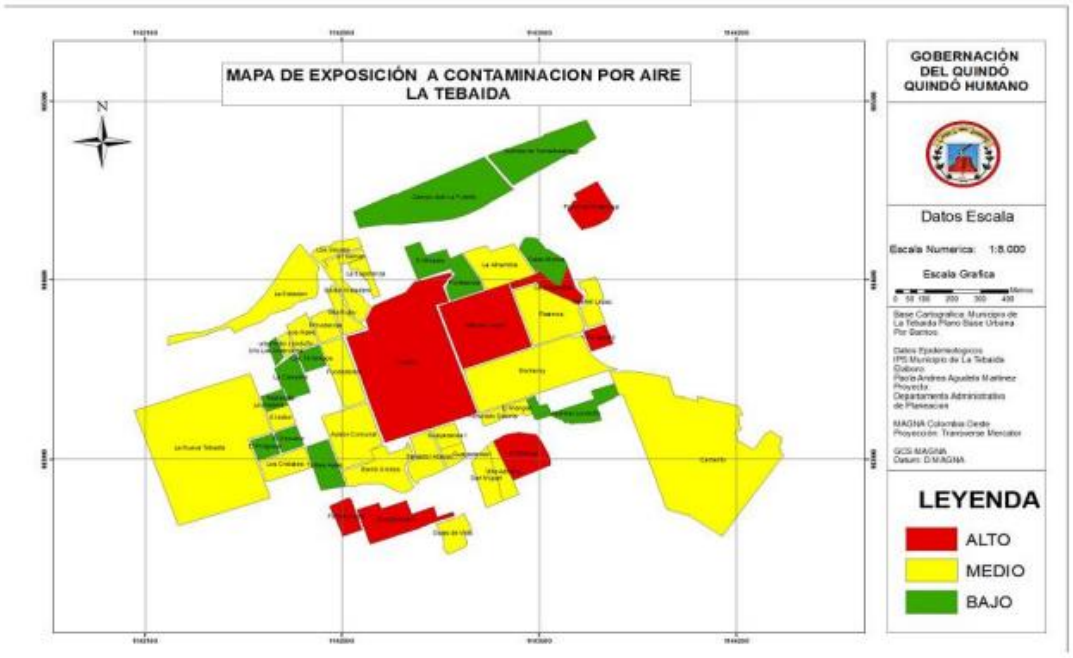


Figura 9: Mapa Exposición a la Contaminación Municipio de La Tebaida
Fuente: Estructura Ecológica Principal Municipio de la Tebaida

1.6.2. Ruido Ambiental

La contaminación acústica es considerada por la mayoría de la población de las grandes ciudades como un factor medioambiental muy importante, que incide de forma principal en su calidad de vida. La contaminación ambiental urbana o ruido ambiental es una consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan en las grandes ciudades[5].

El término contaminación acústica hace referencia al ruido cuando éste se considera como un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos

nocivos para una persona o grupo de personas. La causa principal de la contaminación acústica es la actividad humana; el transporte, la construcción de edificios y obras públicas, la industria, entre otras. Los efectos producidos por el ruido pueden ser fisiológicos, como la pérdida de audición, y psicológicos, como la irritabilidad exagerada [5].

Para La Tebaida las fuentes de contaminación por ruido se ubican de acuerdo al uso del suelo, en el día, la zona de mayor incidencia de ruido es la comercial, posee el promedio de niveles de ruido inferiores a 65 decibeles que es el valor máximo para áreas residenciales[2].

Así las cosas en el municipio de La Tebaida dentro de los monitoreos de ruido realizados durante periodo diurno (7:01 AM – 9:00 PM) no se encontraron afectaciones ambientales graves, los niveles registrados se encuentran acordes con los conceptos de uso del suelo expedidos por la Secretaria de Planeación Municipal, sin embargo existen habitantes que practican el perifoneo de productos tales como rifas y ventas de alimentos, siendo estos un foco de contaminación que dependiendo del lugar de acción donde se encuentren generan en el ambiente niveles que sobrepasan los límites permisibles según resolución 0627 del 7 de Abril del 2006[2].

En la noche la zona de mayor incidencia de ruido es la denominada zona rosa, donde están los bares, tabernas, discotecas del municipio, afectando a un área de 5.896 M², estimando unos 125 habitantes afectados; de acuerdo con un estudio realizado en el 2003 por la CRQ, los decibeles promedio encontrados fueron[2]:

RANGO EN dB	NORMA	USO DEL SUELO
51.6 – 91.1	60	Comercial

Tabla 3: Niveles de Decibeles Municipio de la Tebaida en el Departamento del Quindío.

Fuente: Agenda Ambiental Municipio de La Tebaida.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Esto significa, que, para el municipio de La Tebaida, los niveles de ruido superan el rango establecido en la norma establecida tanto residencial como comercial (resolución 08321 de 1983)[5].

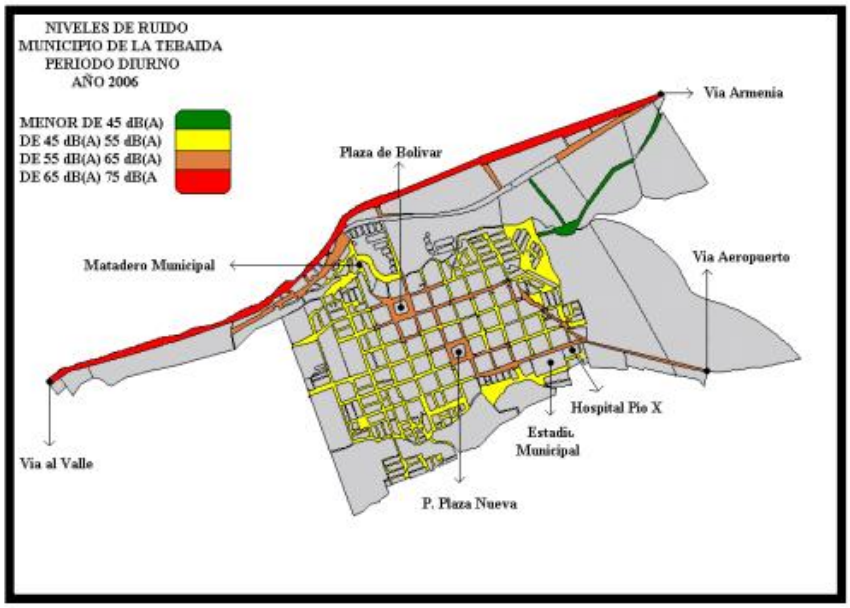


Figura 10: Niveles de Ruido Municipio de La Tebaida
Fuente: Agenda Ambiental Municipio de la Tebaida

1.6.3. Áreas De Conservación Y Protección Ambiental

1.7. La estructura Ecológica Municipal

La estructura ecológica de un territorio está compuesta por la Estructura Ecológica Principal y la Estructura Ecológica Complementaria y su finalidad es la preservación, conservación, usos y manejo

sostenible del territorio, y se soporta bajo dos principios determinados por el IDEAM[7] en la Estructura Ecológica para Colombia, los cuales son:

La Estructura Ecológica Principal contiene áreas que aseguran la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales, para mantener la diversidad biológica del país-

La Estructura Ecológica Complementaria, contiene las áreas de mayor significancia en la oferta de servicios eco sistémicos que benefician a la población, y soportan el desarrollo económico.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

[7] IDEAM, Aporte del IDEAM para la Definición y Aplicación de la Estructura Ecológica Nacional. Bogotá, diciembre del 2011.



Figura 48: Estructura Ecológica Principal

DOCUMENTO EN DESARROLLO

1.7.1. Estructura Ecológica Principal

La Estructructura Ecológica Principal – EEP, es uno de los principales pilares del Ordenamiento de un Territorio, en esta se establece la configuración espacial y funcional de la base ecosistémica presente y futura, garantizando la conservación de la biodiversidad, los recursos biológicos y los servicios ambientales necesarios para el desarrollo del municipio.

Por su parte el decreto 3600 de 2007 define la estructura Ecológica Principal (EEP) como el "conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones[8].

Para el caso particular del Municipio de La Tebaida, se han identificado los siguientes elementos dentro de la Estructura Ecológica Principal (EEP)

1.7.1.1 Áreas Protegidas

Un Área Protegida es un área definida geográficamente, que haya sido designada, regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación. Por su parte el Sistema Nacional de Áreas Protegidas es el conjunto de las áreas protegidas, los actores sociales e institucionales y las estrategias e instrumentos de gestión que las articulan, que contribuyen como un todo al cumplimiento de los objetivos generales de conservación del país[9].

De igual manera, el citado decreto define como subsistemas de gestión del SINAP los Subsistemas Regionales de áreas protegidas los cuales son el conjunto de áreas protegidas nacionales, regionales

DOCUMENTO EN DESARROLLO

[8] Decreto 3600 de 2007
[9] Decreto 2372 de 2010, compilado por el Decreto 1076 de 2015

y locales, públicas o privadas existentes en las zonas que se determinan en la regionalización adoptada por el decreto 2372 de 2010, los actores sociales e institucionales y las estrategias e instrumentos de gestión que las articulan. Además, se propone como Subsistemas Temáticos el conjunto de áreas protegidas nacionales, regionales y locales, públicas o privadas existentes en las zonas que se determinen atendiendo a componentes temáticos que las reúnan bajo lógicas particulares de manejo, los actores sociales e institucionales y las estrategias e instrumentos de gestión que las articulan. Asimismo, esta norma determina que al interior de los Subsistemas regionales de áreas protegidas podrán conformarse subsistemas de áreas protegidas que obedezcan a criterios geográficos.

Adicionalmente el decreto 2732 de 2010 determina como Áreas Protegidas Públicas las del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Las Reservas Forestales Protectoras, Los Parques Naturales Regionales, Los Distritos de Manejo Integrado, Los Distritos de Conservación de Suelos y Las Áreas de Recreación; y como Áreas Protegidas Privadas, Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil con objetivos de conservación asociados a Garantizar el suministro de agua en cantidad y calidad para el consumo humano, Conservar la diversidad biológica del departamento, Promover la reconversión ambiental de los sistemas productivos en las áreas protegidas y en su zona de influencia directa.

El SINAP se compone de las áreas protegidas de gobernanza pública, privada o comunitaria, y del ámbito de gestión nacional, regional o local.

El municipio de La Tebaida no cuenta con la categoría de Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP en suelo urbano, rural y de expansión.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

1.7.1.2 Suelos De Protección

Los suelos de protección están constituidos por las zonas y áreas de terreno, que, por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o

de las áreas de amenazas y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse, además que por su importancia ecosistémica deben conservarse y protegerse.

De acuerdo con lo definido en el artículo[9] 4 del Decreto 3600 de 2007, dentro de las categorías de protección del suelo rural se encuentran las áreas de conservación y protección ambiental, las cuales incluyen aquellas zonas a las que se debe garantizar su conservación y protección como:

- Áreas protegidas
- Las áreas de reserva forestal
- Las áreas de manejo especial
- Las áreas de especial importancia ecosistémica, tales como páramos y subpáramos, nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos, rondas hidráulicas de los cuerpos de agua, humedales, pantanos, lagos, ciénagas, manglares, y reservas de flora y fauna.

En el departamento del Quindío, las áreas complementarias para la conservación (ACC) corresponden a: un (1) Sitio Ramsar; cuatro (4) Áreas de Importancia Estratégica para la Conservación de las Aves – AICAS; un (1) Área de Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959; once (11) áreas de conservación y manejo ambiental de propiedad de la CRQ; once (11) Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC) vinculadas a la Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil – RESNATUR ; trescientos noventa y ocho (398) predios pertenecientes a los Sistemas Municipales de Áreas Protegidas- SIMAP, consideradas como otras estrategias de conservación de carácter privado; y, ochenta y seis (86) predios adquiridos por entes territoriales en cumplimiento al artículo 111 de la ley 99 de 1993 (capítulo 8 del Título 9 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, modificado por el decreto 1007 de 2018), los cuales comprenden 6.779,42 hectáreas[5].

Igualmente se identificaron un total de 106.924,8 Ha correspondientes a áreas complementarias para la conservación; sin embargo, el AICA “Alto Quindío” se encuentra en jurisdicción de los departamentos Risaralda y Quindío y no se cuenta con la información suficiente para conocer el área

DOCUMENTO EN DESARROLLO

que corresponde a cada uno. Adicionalmente, es importante tener en cuenta que la información relacionada con los predios inscritos en SIMAP no se tiene completa, alguna información fue aportada por los municipios, otra obtenida del POMCA 2018 y una última extraída de un informe del estado del SIDAP-SIMAP, de la Gobernación del Quindío[5].

Para el caso de la Tebaida se identificaron 136 predios inscritos en el SIMAP (Informe estado SIDAP-SIMAP)[5]

Es necesario resaltar que el municipio cuenta con dos predios establecidos en las Reservas de la Sociedad Civil estas son: Finca Sierra Morena y Santa Fe.

Bajo el acuerdo No 019 DE DICIEMBRE 05 DE 2009, se constituye el Sistema de Áreas Protegidas del Municipio de La Tebaida. Y se incluye el programa SIMAP en el Código de Rentas Municipal en el Plan de Acción 2012-2015. El municipio cuenta con 148 predios rurales que han sido beneficiados con el incentivo forestal de descuento en el predial por la iniciativa de conservación de sus reservas naturales. Estos predios hacen partes del Sistema Municipal de Áreas Protegidas SIMAP[6].

Tabla 63: Listado de predios beneficiarios SIMAP.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Nº REGISTRO	FINCA	VEREDA	HECTAREAS BENEFICIADAS EN GUADUAL, BOSQUE HUMEDALES
01	FINCA LA JUDEA	Vereda la padilla	4 Ha guadua 1.5 Ha bosque, silvopastoriles
02	FINCA EL SINAÍ,	Vereda padilla	13.1 Ha guadua 8 Ha Bosque Ripario
03	EL MAMBO	Vereda padilla	0.2875 Ha 216 árboles
04	LA ESPIGA-LA CHAGRA	La popa	5.8 Ha guadua
05	VILLA ADRIANA	Pizamal	1.7 Ha Guadua. 70 árboles
06	LAS LAJAS	Pizamal	2.2 guadua422 árboles
07	LA MACARENA	Argentina	4.6 Ha guadua
08	LAVADEROS	Argentina	0.6 Ha guadua
09	LA PLATA	Argentina	4.22 Ha en guadua
010	BARILOCHE	Argentina	4.25 Ha en guadua
011	RECOLETA	Argentina	2.20 Ha en guadua
012	PALENQUE	Argentina	1.09 Ha guadua
013	LAS FRANCIA	Argentina	2.41 Ha guadua
014	LOS AZAHARES	Silvia	2.26 ha , 1616 arboles
015	LAS MERCEDES	El cinco	20.2 Ha 18 Ha guadua, 2.2 arboles
016	MONTEBELLO	El cinco	11 Ha guadua y bosque
017	VILLA FLORES	La Popa	0.9673 Ha. 50 árboles
018	MAURITANIA LOTE 1	La Argentina	2.24 guadua
019	MAURITANIA LOTE 2	La Argentina	1.26 Ha en guadua
020	MAURITANIA LOTE 3	La Argentina	1 Ha en guadua
021	PUTUMAYO	La Silvia	5 Ha guadua
022	SIERRA MORENA	La Argentina	7.2 Ha guadua. 1284 árboles
023	CARABANSARY	Padilla	0.3685 Ha Guadua. Siembra 75 árboles
024	MACANA	Padilla	2.463 Ha en guadua Siembra de 75 árboles
025	POMA	Padilla	0.7904 Ha Siembra de 75 árboles
026	RIO BAMBA	El cinco	0.581 Ha246 árboles convenio
027	MIRADOR LAS	Pizamal	1 Ha en guadua

DOCUMENTO DE TRABAJO

	PALMAS		
028	SAN CARLOS LOTE 1	Edén	3.5 guaduabarreras rompevientos
029	SAN CARLOS LOTE DOS	Edén	3.5 ha guadua
030	LA ESPERANZA	Argentina	2.8 Ha Bosque y guadua
031	MIRANDA	Popa	11.1 Ha en guadua
032	ARCO	Edén	5.1 Ha en guadua
033	LA GÓNDOLA	Argentina	2.1 Ha4.6 ha guadua y árboles
034	PERNAMBUCO	Argentina	5.2 guadua y arboles
035	RIVERA	Maravélez	23.3 Ha guadua
036	DANUBIOLOTE 1	El Cinco	2.2 Ha
037	DANUBIO LOTE 2	El Cinco	3.2 Ha en guadua bosque
038	CAMPIÑALOTE 4	La Silvia	0.5286 Ha en guadua
039	CAMPIÑALOTE 5	La Silvia	0.5287 Ha en guadua
040	CAMPIÑALOTE 6	La Silvia	0,5058 Ha en guadua
041	CAMPIÑALOTE 7	La Silvia	0.4627 Ha en guadua
042	LA CASTAÑUELA	Padilla	1.13 Ha guadua
043	EL TESORO	La Popa	2,5 Ha en guadua
044	EL TRÉBOL, TACHIGUI	La Palmita	1,1 Ha en guadua
045	LA PRADERA LOTE 3	La Palmita	3,12 Ha en guadua
046	LOS MOLINOS	La Palmita	12,3 Ha en guadua
047	LA GUARIA	Maravélez	20,2 Ha guadua
048	EL GOLFO	Maravélez	19,8 Ha guadua
049	LA CASA	Maravélez	5,7 Ha guadua
050	MARAVELEZ	Maravélez	9,5 Ha guadua
051	LA ESMERALDA	La popa	23.7Ha guadua
052	VILLA CLAUDIA	Silvia	1 Ha guadua + 300 árboles
053	LOS POCHIS	La popa	500 mt2
054	LA CLARITA	La popa	1,7 Ha guadua
055	ALMUDENA	La popa	1,5 Ha guadua
056	RANCHO CHICO	La popa	1.8 Ha + 5% leucaena
057	EL TORO	La popa	5 Ha en guadua- bosque
058	JAMAICA	La popa	10,2 Ha en guadua

DOCUMENTO DE TRABAJO

059	EL CARMELO	La popa	13.3 Ha guadua y arboles convenio
060	EL RIO	La Popa	28 Ha guadua y bosqueconvenio 120 /2014
061	LA HERMOSA	La Popa	19.85 Ha guadua y bosque
062	ANDALUCÍA	El Edén	0.11 Ha guadua y arboles
063	EL AZAHAR LOTE 2	La Argentina	5.2 ha guadua
064	LA MORELIA	La Argentina	1.21 guadua- 0.5586 Ha 200 árboles – 0.66 ha GUADUAL + 100 árboles
065	LA PRIMAVERA	La Silvia	3.2 Ha guadua y arboles
066	EL REFUGIO	La Popa	0.9 Ha guadua +1.1 Ha
067	TIERRA LINDA	El Cinco	1.1 ha en arboles – 328 árboles convenio
068	PRADERA	Maravélez	7.5 Ha en guadua
069	PASATIEMPO	Maravélez	5.7 Ha en guadua
070	LA CUMBRE	Maravélez	4 Ha en guadua
071	EL HORIZONTE	Argentina	3.43 Ha en guadua
072	EL ENCANTO	Argentina	4.8 Ha en guadua
073	SERRANÍA	Maravélez	0.29 ha guadua +1.16 ha arboles
074	OCASO	Maravélez	1 Ha en guadua
075	TESORITO	Maravélez	0.81 Ha en guadua
076	HERRADURA	Maravélez	0.97 Ha en guadua y bosque
077	GUADUALITO	Maravélez	0.33 Ha en guadua
078	SAN PABLO	Maravélez	0.56 Ha en guadua
079	MENDOZA O EL RANCHO	La Argentina	2.05 Ha en guadua
080	EL CARACOL	La Argentina	3.12 Ha en Guadua
081	BAVARÍA	La Argentina	2.44 Ha en guadua
082	VILLA NELLY	Padilla	0,3284 Ha en guadua
083	MAR DEL PLATA	Argentina	8.4 Ha en guadua
084	LA ARGENTINA	Argentina	34.78 Ha guadua y bosque
085	LA CUMBRE	popa	0,6550 Ha en guadua
086	BIZANCIO	El cinco	12.7 Ha en guadua
087	BELLA VISTA	Pizamal	12.38 Ha en guadua
088	LA SONORA	Maravélez	1.55ha guadua arboles convenio 120
089	LA ISABELA	Maravélez	1.69 ha en guadua y árboles convenio 120

091	EL CENTRO	La popa	50.5 mt2 en guadua
092	LA BRASILIA	La palmita	4.9 ha guadua
093	JETZEN	Vereda Maravélez-	1.04 ha en guadua
094	ZAFIRO 1	Vereda Maravélez	2.1 ha en guadua
095	ZAFIRO 2	Vereda Maravélez	1.62 ha en guadua
096	LA ESPERANZA	La Popa	1.21 guadua 2000 árboles -2 ha
097	LA PAMPA	El cinco	5.6 guadua
099	ASTURIAS I	La Silvia	15 Ha guadua +5% silvopastoriles
100	ASTURIAS II	La Silvia	3.8 Ha guadua 1000 árboles + 5% silvopastoriles
101	MAYORCA	Padilla	1.07 Ha y sistema silvopastoril
102	TEQUENDAMA	El cinco	13 Ha guadua
103	LA CASONA-INVERSIONES ALBA SC	La popa	1.0 guadua 100 arboles
104	RINCÓN DE TEBAS	El cinco	8.7 guadua
105	LAS HORTENSIAS	Pizamal	0.4758 Ha guadua y bosque
106	EL JAZMÍN	Pizamal	4,6 Ha en guadua
107	BELENCITO	Popa-Alambrado	5.9 Ha guadua
108	LA FRANCIA	Silvia-alambrado	4.9 ha guadua
109	MILONGA	El Alambrado	3,4 Ha guadua
110	CASA BLANCA	La Palmita	4,5 Ha guadua y bosque
111	PORVENIR	El Alambrado	3,4 Ha guadua y bosque
112	EL CARACOLÍ	El Alambrado	9,87 Ha en guadua
113	RANCHO HABANA	El cinco	0,26 Ha en guadua
114	SANTA CECILIA	Ha La Popa	3,4 Ha en guaduales y bosque
115	ALTILLO DEL PORVENIR	La Popa	10 Ha en guadua y bosque
116	GUAYACÁN	Alambrado	1 Ha guadua
117	EL CARACOL	Pizamal	0.74 Ha en guadua
118	LAS BRISAS	El Alambrado	10,6 Ha en guadua y bosque
119	LA GÓNDOLA	El Edén	4,3 Ha en guadua
120	EL ARCO	El Edén	5,1 Ha en guadua
121	LAS MARGARITAS	Padilla	6 Ha en guadua
122	EL BORINQUEN	La Silvia	6 Ha en guadua
123	LA MARSELLESA	Padilla	0.7 Ha en guadua
124	LA MACANA LOTE 1	Padilla	0,24 Ha en guadua
125	LA POMA LOTE 1	Padilla	4,2 Ha en guadua
126	CARAVANSARY	Padilla	4,2 Ha en guadua

Fuente: PGAM La Tebaida.



Figura 50: Ubicación Predios Beneficiarios de descuento por conservación.

Fuente: EEP La Tebaida.

En el caso de los relictos de bosques propiedad de la sociedad civil, estas son áreas que deben ser protegidas por sus dueños con el fin de conformar una red de propietarios de bosques, buscando de igual forma su propagación por medio de incentivos pactados con la administración municipal, exonerando en forma general el 100% del pago del impuesto predial el área que estos comprendan; se debe conformar cerramientos cuando la actividad a su alrededor sea la ganadería. En el municipio se distinguen los siguientes relictos de bosque y además se describe su área y localización[2]:

· Vereda Maravelez - Hacienda Maravelez (24 hect.)
· Vereda La Argentina - Finca Ares (1 ha), Finca El Cuatro (2 ha)
· Vereda El Cinco - Finca Tequendama (1.4 hect.), Finca Monte bello (8.96 hect.), Finca Rivadavia (2 hect.).
· Vereda La Popa - Finca Belencito (8 hect.), Finca El Corán (0.6 hect.), Finca La Herradura (11 ha).
· Vereda El Alambrado - Hacienda Pisamal (0.5 ha), Finca La Castalia (3 hect.), Finca Balsora (46.08 hect.)

Otros bosques que se identifican dentro del municipio como áreas de protección y reserva natural de acuerdo a la CRQ y PBOT, son[2]:

• Bosque El Luján, vereda La Argentina en la zona rural del municipio, tiene una altitud es de 1.250 msnm, con un tamaño de 18 Ha. En su totalidad corresponde a bosques de guadua con abundante vegetación asociada que incluye algunos árboles emergentes de caracolí, higuerón y pisamos o cámbulos.
• Las áreas protegidas del municipio son la Reserva El Bosque de propiedad de Gloria I toro, según registro de la CRQ.

Del Recurso Hídrico

Los suelos de protección del recurso hídrico son aquellas áreas delimitadas y reglamentadas con el objetivo principal de conservar y recuperar el recurso hídrico en cuanto a calidad y cantidad para garantizar los servicios ambientales y ecosistémicos asociados a este, en esta categoría se encuentran entre otras.

Microcuencas Abastecedoras De Acueductos

Son las áreas ubicadas por encima de bocatomas hasta la divisoria de aguas de las microcuencas, para el caso del saneamiento básico la fuente abastecedora de agua para el acueducto en el municipio de La Tebaida es Rio Quindío. La bocatoma se encuentra ubicada en la María, límites entre los municipios de Armenia y Calarcá. Se captan 120 l/s, entrando el agua hasta unos tanques donde se lleva a cabo el proceso de Cribado (se retiran los sólidos y desarenado) También existe una bocatoma de respaldo, con aguas provenientes de la hidroeléctrica de la Empresa Multipropósito. El agua es transportada a través de la tubería en un recorrido de 5 Km hasta la Planta de Tratamiento de agua

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Potable Bayona ubicada en la vereda San Nicolás. Adicionalmente se puede inferir que el municipio posee un 100% en la cobertura del servicio de alcantarillado en la zona urbana, una parte de las aguas servidas se vierten a un colector interceptor paralelo a la Quebrada La Tulia[6].

El Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico, RAS 2000, define que "La captación de las aguas se hará a través de una bocatoma emplazada en la torre de toma. Desde dicha torre el agua debe ser conducida a través de la tubería de aducción hasta la planta de tratamiento". En ese mismo sentido, dice que "Bocatoma es la estructura hidráulica que capta el agua desde una fuente superficial y la conduce al sistema de acueducto". Para el abastecimiento de agua para el consumo de la población concentrada en la zona urbana del Municipio de La Tebaida, a continuación, se identifican y se localizan mediante coordenadas, las bocatomas del municipio[7].

Tabla 64: Localización de bocatomas por municipio y fuente hídrica La Tebaida

Nombre de la fuente hídrica	localización	
	longitud	latitud
Rio Quindío	4º 32' 00''	-75º 39' 38''
Rio Quindío PCH bayona	4º 32' 00''	-75º 39' 40''

Fuente: Determinantes Ambientales La Tebaida

Las bocatomas de agua para el consumo de la zona urbana del municipio de La Tebaida, se localizan sobre el río Quindío en la jurisdicción del Municipio de Armenia, tal como se visualiza en la siguiente figura[7]:

DOCUMENTO EN DESARROLLO

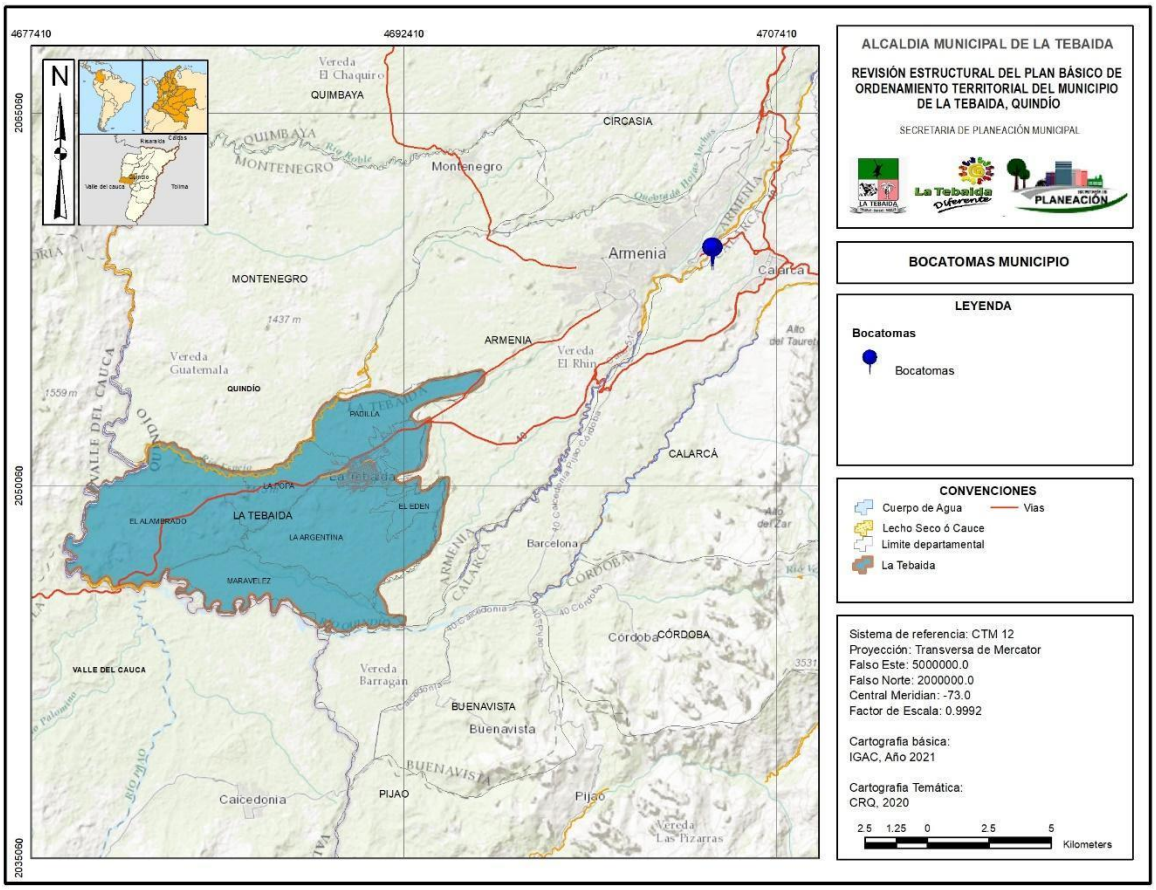


Figura 51: Localización de las bocatomas del Municipio de La Tebaida
Fuente: Elaboración Propia

Para el aprovisionamiento de agua potable, la fuente más usual para el aprovisionamiento de agua en la zona urbana es la subterránea, extraída por medio de aljibes y pozos profundos. La red de acueducto se abastece por gravedad del río Quindío[2].

Siempre la zona urbana ha contado con tres pozos o aljibes, el primero y de mayor rendimiento es el del Edén ubicada en la parte occidental del aeropuerto y posterior a las canchas del Edén; el segundo pozo es el de Anapoima con un rendimiento mucho menor que el anterior y se encuentra ubicado

sobre la vía que conduce a Las Quintas de San Sebastián (cra 5) antes del Club de la Caja Agraria, y el tercero es el de La Marina ubicado al sur oriente de la pista del Aeropuerto El Edén[2].

El agua de estos pozos es llevada a los tanques de tratamiento del pozo El Edén, en este lugar el agua recibe un tratamiento adecuado para ser utilizada por la población. Gran cantidad del agua aprovechada es utilizada para el consumo humano y en labores domésticas como riego de antejardines, lavado de corredores, patios, marraneras y establos. Los grandes problemas que se presentan en las zonas aledañas a los aljibes, en cuanto a la inadecuada disposición de los residuos sólidos, contaminación de las aguas superficiales, la deforestación, la expansión urbana, son factores que a largo plazo pueden causar deterioro en la calidad de agua de estas fuentes, afectando directamente toda la población de la zona urbana.

Predios Adquiridos Para La Protección Del Recurso Hídrico

Son los predios adquiridos por el Municipio, el Departamento y/o la Corporación (CRQ) para su protección y los identificados para desarrollar instrumentos de compensación como pago por bienes y servicios ambientales según artículo 111 de la ley 99 de 1993 modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011 y Decreto 953 de 2013. Estos se encuentran ubicados en las zonas estratégicas de las áreas aferentes de los acueductos, y han sido objeto de priorización por parte de la Autoridad Ambiental en acuerdo con la Administración Municipal.

Son suelos de protección municipal los siguientes predios adquiridos por las Entidades Territoriales para acueductos municipales del municipio de la Tebaida[7]:

Nombre del predio	Área Ha	Ubicación vereda-Municipio	Ficha Catastral
La Reina uno	25	Boquerón - Salento	0000-0006-0038-000
La Reina dos	15	Boquerón - Salento	0000-0006-0018-000
La Reina tres	77,02	Boquerón - Salento	0000-0006-0009-000

Tabla 65: Relación Predios Municipio de La Tebaida

Fuente: Determinantes Ambientales La Tebaida

DOCUMENTO EN DESARROLLO

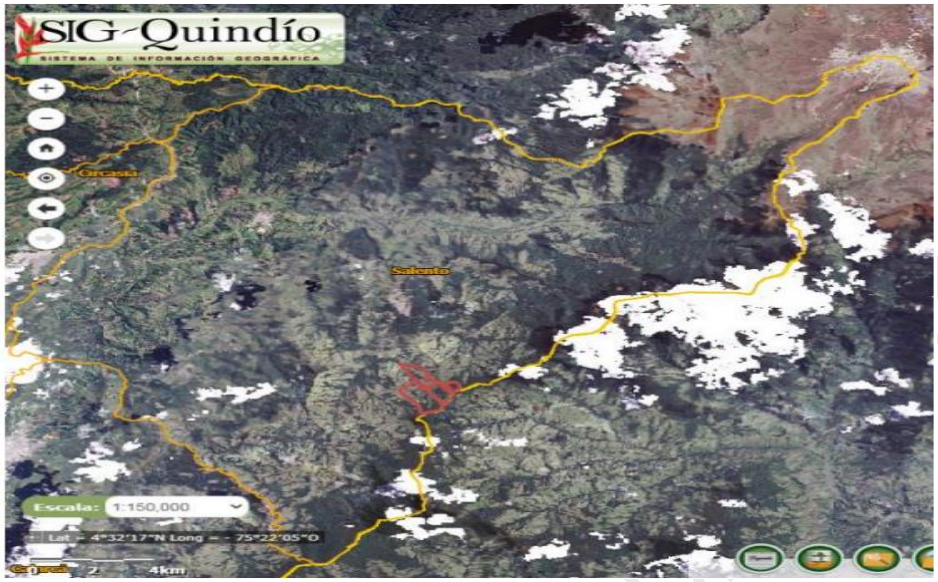


Figura 52: Localización en Salento de los predios adquiridos áreas de interés para acueductos
Fuente: Determinantes Ambientales La Tebaida

Áreas Forestales Protectoras De Corrientes Hídricas

Son áreas delimitadas y reglamentadas con el objetivo principal de recuperar, conservar y garantizar el suministro adecuado en calidad y cantidad del recurso agua para el consumo humano, usos domésticos, procesos productivos, generación de energía, entre otros; dentro de las que se encuentran las Cuencas altas de corrientes hídricas, que corresponde al territorio delimitado por la línea divisoria de aguas que es conformado por un sistema hídrico con una corriente principal y corrientes de menor orden que confluyen hacia ella y se denomina como la unidad básica de gestión ambiental donde se establecen las interacciones de las diferentes coberturas y actividades que la caracterizan.

El Consejo Directivo de la CRQ mediante Acuerdo No. 04 de 5 de junio del 2015, adopta la identificación, delimitación y priorización de las Áreas de Importancia Estratégica para la Conservación del Recurso Hídrico en Microcuencas de Acueductos en la Cuenca del Rio Quindío en

el Departamento del Quindío. En cumplimiento de la anterior normativa, el Municipios de La Tebaida y el Departamento del Quindío, deberán adquirir los predios o implementar esquemas de pagos por servicios ambientales en las áreas identificadas, delimitadas y priorizadas que se benefician del recurso hídrico por la ubicación de sus bocatomas sobre el Río Quindío en el Departamento del Quindío, en cumplimiento del artículo 111 de la Ley 99 de 1993, modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011, Reglamentado por el Decreto Nacional 0953 de 2013. Son suelos de protección las siguientes áreas y predios identificados, delimitados y priorizados para adquirir o implementar esquemas de pagos por servicios ambientales que se presentan en el siguiente mapa[7]:

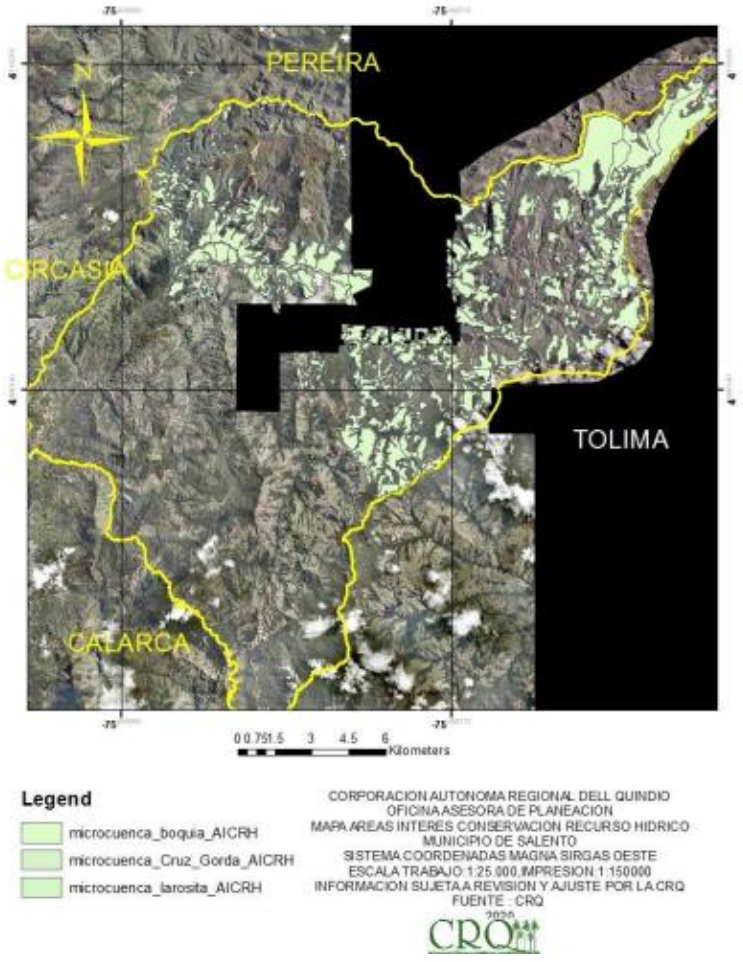


Figura 53: Áreas de Importancia Estratégica para la Conservación del Recurso Hídrico de La Tebaida en Salento
Fuente: Determinantes Ambientales La Tebaida

Otras áreas asociadas a la protección del recurso hídrico en el Municipio de La Tebaida son las de protección y retiro de quebradas, recurso hídrico, áreas de recarga de acuíferos y se listan a continuación[2]:

Afloramientos de agua

El área urbana posee varios lugares que se distinguen por producir agua, y por ser sitios de filtración hacia las aguas subterráneas, y en el PBOT están definidos como zona de conservación ambiental[2]:

- Relicto de bosque del cementerio: actualmente posee gran riesgo de deterioro debido a la cercanía de un alojamiento temporal.
- Afloramiento de agua en el sendero ecológico de La Jaramilla.
- Nacimiento de la Quebrada La Tulia.
- Afloramiento de agua frente al barrio El Mirador sobre la Quebrada La Jaramilla.
- Afloramiento de agua en la parte posterior del matadero.

Nacimientos de quebradas

En la zona urbana del municipio se evidencian los nacimientos de Quebradas tales como, La Tulia, Los Chorros y Anapoima; el primero de estos se encuentra en la parte posterior del barrio Apolinar Londoño, el cual posee un alto riesgo a desaparecer debido a la falta de vegetación y bosques a su alrededor que contribuya a la producción de agua, igualmente no posee ningún tipo de cerramiento facilitando ocasionalmente el acceso a ganado; los nacimientos de las Quebradas Los Chorros y Anapoima se encuentran ubicados en la zona industrial próximos al límite occidental del lote de la zona franca, por lo cual se debe implementar y aplicar una normativa de protección y conservación

DOCUMENTO EN DESARROLLO

debido que a un futuro con la actividad industrial a su alrededor, tendrían una gran posibilidad de ser afectados negativamente[2].

Recursos hídricos

El Municipio en su zona urbana posee varias Quebradas (La Jaramilla y La Tulia), las cuales reciben las aguas negras, aunque La Jaramilla posee una canalización (Box Coulvert) y la planta de tratamiento, también la cabecera Municipal posee la Quebrada El Cántaro 2, está quebrada debe protegerse de ser contaminada con una futura expansión hacia este sector y por ende no serían dos las quebradas contaminadas si no tres (3), lo cual traería una mayor degradación del medio ambiente al igual que un nuevo proyecto de descontaminación traería mayores gastos[2]. Adicionalmente en la zona urbana se ubican las quebradas el cantarito y la nueva tebaida,

Existen además tres quebradas ubicadas en la zona industrial, ellas son Los Chorros, Anapoima y Padilla; en el caso de la Quebrada los Chorros recibe descargas de aguas industriales de las fábricas Algacol (alambres galvanizados) y Colcafe, en el caso de la Quebrada Anapoima recibe en épocas de cosecha la descarga de las aguas mieles de las fincas inmediatas, y por ende la Quebrada Padilla se compone de la contaminación de las dos quebradas anteriores, aunque se ve favorecida por su buena capacidad de depuración[2].

Zona de retiro de quebradas

Son las zonas que poseen peligro de inundación ante una creciente de las quebradas; según el Código Nacional de Recursos Naturales esta distancia de retiro hacia las quebradas debe ser hasta 30 m. (Decreto 2811 de 1974), en la actualidad existen viviendas dentro de esta zona y está compuesta por la parte baja (zona cercana a las quebradas) de los barrios La Estación, Providencia, el Mirador, U.P.A, La Alambra, Apolinar Londoño, Barrios Unidos, Guayacanes, Salvador Arango, el Mangón y el Fortunato Gaviria y la totalidad de los barrios Alpes[2].

1.7.1.3 De la Biodiversidad

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Son áreas delimitadas y reglamentadas con el objetivo principal de recuperar y proteger la biodiversidad en sus diferentes manifestaciones (paisaje, ecosistema, población, especie y genes).

Los corredores de bosque que se han señalado dentro de las áreas de especial significancia ambiental que deberían estar destinados a la conservación, son las áreas aledañas a las riberas de las Quebradas La Tulia, La Jaramilla, Cristales, Cántaro II y fuentes hídricas veredales, tanto en zona urbana como en zona rural y que hoy, están dedicadas a la agricultura y la ganadería[10].

1.7.3.1 Relictos De Bosque

Estos se definen como un Remanente de un ecosistema boscoso generado por sucesión natural, compuesto por árboles, arbustos y vegetación asociada, con predominio de especies nativas, en un espacio determinado, que persiste después de la intervención del hombre. Para la definición de este tipo de ecosistemas se incluyen los definidos por la CRQ, además de los que se encuentren en categoría de bosque natural secundario, relictos de guadua y otras especies que por su tamaño representen un interés de conservación por su importancia potencial para la conectividad ecológica, su importancia para la conformación de corredores biológicos, espacios verdes en el casco urbano y fuentes de semilleros[2].

1.7.3.2 Áreas Forestales Protectoras No Asociada A Corrientes Hídricas

Se reconocerán como áreas forestales protectoras los suelos rurales con pendiente superior al 70%, o aquellas que estén determinadas por la CRQ y las clases agrologicas tipo VIII determinadas en los estudios del IGAC[5], estas últimas son aquellas áreas que carecen de aptitud de uso agrícola, pecuario o forestal productor. Estas zonas deben ser de preservación y presentar permanentemente coberturas de bosques naturales o plantados, con el fin principal de proteger el recurso forestal y los recursos

[10] PBOT; La Tebaida; 2000.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

naturales renovables asociados a él. Cuando las pendientes superiores al 70% estén asociadas a Zonas Forestales Protectoras de Corrientes Hídricas, primará la norma existente que las reglamente definida por la CRQ.

En esta categoría se ubican las áreas identificadas según el Estudio Semidetallado de Suelos a escala 1:25.000 corresponden a los suelos de clases agrológicas VII y VIII, tal como se ilustra e la siguiente figura[7]:

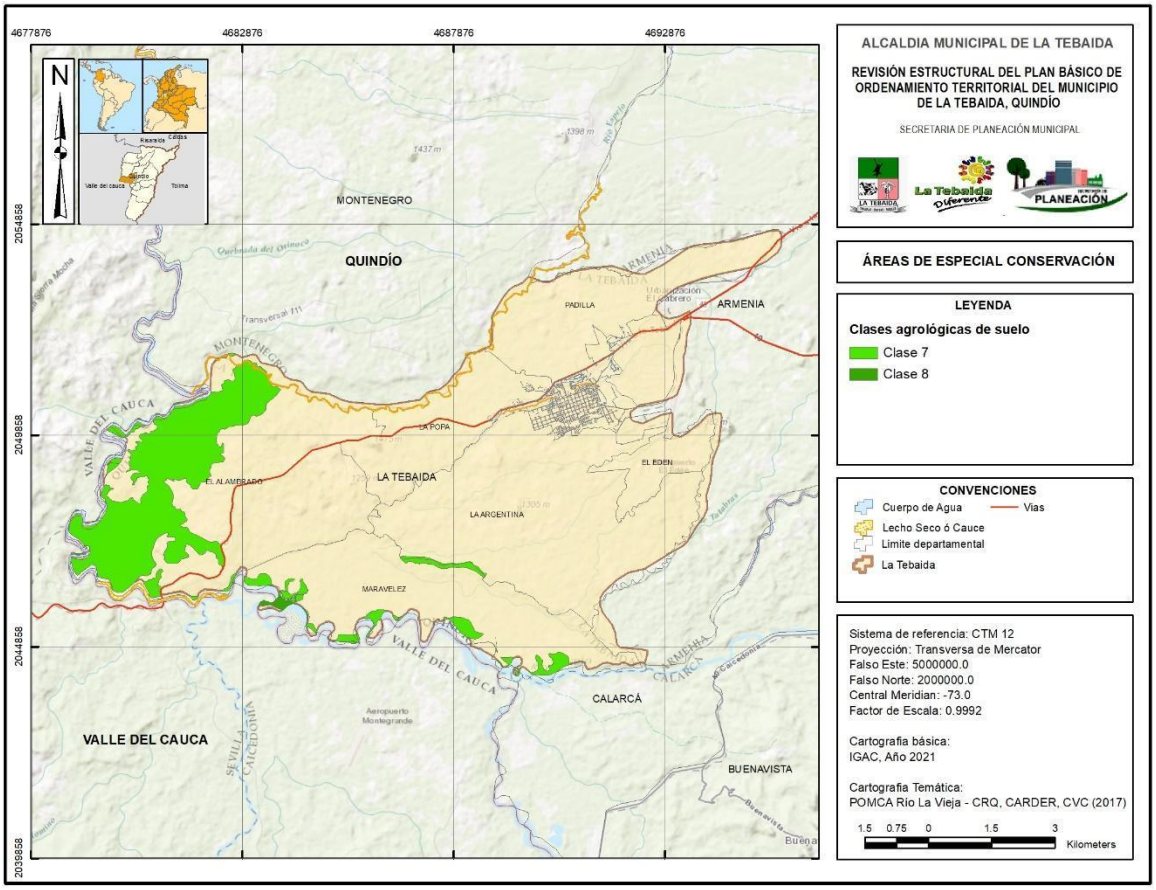


Figura 55: Clases Agrológicas 7 y 8 La Tebaida
Fuente: Elaboración Propia

1.7.3.3 Corredores Ambientales Como Estrategia De Ordenamiento Territorial

Se entiende por corredor ambiental una franja o porción alargada de terreno que presta o debe prestar uno o varios servicios ambientales estratégicos y que es reconocida o declarada con el propósito de garantizar una mayor integridad ecosistémica dentro del territorio. Puede ser suficientemente ancha como para incluir diferentes ecosistemas en su interior o constituirse en una estructura lineal estrecha a manera de sendero, borde o barrera.

Los corredores de conectividad *"no sólo son pequeños remanentes de coberturas naturales o seminaturales, sino que pueden ser artificiales (techos verdes, fachadas, antejardines, canales, cercas vivas, separadores viales, etc.) lo cual abre la posibilidad que sean multipropósito y cumplan funciones estéticas, sociales, educativas, recreativas y ecológicas.*[11]

De acuerdo con el tipo de servicio principal que presta el corredor, estos se pueden clasificar como:

a. Conectividad o corredores biológicos: pretenden propiciar los flujos (genéticos) entre poblaciones de especies animales y vegetales al conectar fragmentos o áreas mayores de ecosistemas naturales.
b. Paisajístico, cultural y/o recreativo: cuando los servicios a realzar corresponden fundamentalmente al disfrute del paisaje, la exaltación de valores culturales o las actividades de recreación y esparcimiento.
c. Amortiguación y/o aislamiento: cuando buscan aislar o aminorar el impacto de un cierto tipo de ecosistema (agrícola o artificial), actividad o infraestructura sobre los ecosistemas aledaños.
d. Estabilización: cuando su principal servicio se refiere a la estabilización de taludes o de riberas, como parte de los procesos de mitigación del riesgo (sobre las poblaciones humanas o sobre otros ecosistemas).

DOCUMENTO EN DESARROLLO

[11] Alcaldía Mayor de Bogotá. Propuesta De Estructura Ecológica Regional De La Región Capital Y Guía Técnica Para Su Declaración y Consolidación. Bogotá, 2010

e. Integral o mixto: cuando incorpora con importancia comparable todos o varios de los servicios mencionados anteriormente.

Para la definición de estas áreas, catalogadas como corredores ambientales en el ordenamiento del territorio, se tendrá en cuenta las que estén definidas por la autoridad ambiental (CRQ) y aquellas que se definan dentro del marco del ordenamiento Municipal, las cuales deben tener en cuenta para su establecimiento los siguientes criterios:

- Instrumento de priorización de intervenciones
- Instrumento de sensibilización y educación ambiental
- Su objetivo central es el de permitir la conectividad entre los ecosistemas estratégicos, la integridad ecológica y el suministro de bienes y servicios ambientales.
- Deben brindar oportunidades a la migración altitudinal o vertical de especies vegetales y animales, forzada por la variación climática.
- Se conciben bajo la perspectiva de *mosaicos ecosistémicos* (no de homogenización de coberturas) que fortalecen la biodiversidad
- Debe atender las lógicas (i) macro: corredores en donde se busca la conexión a nivel de biomas y grandes parches de ecosistemas estratégicos; (ii) micro: se fundamenta en la delimitación, restauración y consolidación de los suelos de protección.
- La Estrategia debe estar centrada en la reconversión de los sistemas productivos.

Para el caso del municipio de La Tebaida, dentro del mismo no se reconocen zonas de la reserva forestal central, ni áreas naturales protegidas declaradas por el Ministerio de Ambiente, ni zonas de alta importancia ecosistémica, ni zonas de piedemonte pertenecientes al paisaje cultural cafetero; conforme a lo reportado en el PGAR del departamento elaborado por la CRQ en el año 2020. De igual manera en el citado documento, para el Municipio de la Tebaida si se reconocen como categorías de protección los Humedales, nacimientos de agua y relictos de bosque.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

1.7.3.4 Áreas De Importancia Para La Generación De Servicios Ecosistémicos A Nivel Urbano

Son áreas estratégicas a nivel urbano de importancia para la infiltración de aguas lluvias, regulación del clima, hábitat para fauna y flora urbana, mitigación o amortiguación del ruido, barreras vivas. Son elementos lineales del paisaje cuyo fin es la conectividad entre los parches a través de la matriz del paisaje. Los parches lineales de vegetación en suelos urbanos y de expansión urbana, pueden servir de hábitat para especies que no requieren grandes áreas. Estas áreas están asociadas a[7]:

· Drenajes Naturales y zonas aledañas, conocidos como cañadas y cañones que permite la regulación hídrica natural de aguas lluvias

· Relictos y/o fragmentos de bosque

· Zonas de amenaza por movimientos en masa (deslizamientos), inundaciones, avenidas torrenciales y formas topográficas que amplifican ondas sísmicas (efecto topográfico)

· Zonas de descarga y recarga de acuíferos.

1.7.3.5 Del Paisaje

El paisaje es considerado como aquellos lugares o sitios estratégicos que poseen una oferta ambiental específica, fruto de la combinación de factores geomorfológicos, hídricos, climáticos y de texturas, (bosques naturales, artificiales, de galería, potreros, sonidos naturales de cascadas, de aves, insectos) cuyo fácil acceso permita que el hombre puede aprovecharlos dentro su movilidad diaria.

Desde 1974 el Código de Recursos Naturales consideró que: *"La comunidad tiene derecho a disfrutar de paisajes urbanos y rurales que contribuyan a su bienestar físico y espiritual"*. posteriormente La Ley 99 de 1993 ratifico que: *"El paisaje por ser patrimonio común deberá ser protegido"*. Además, la Constitución Nacional permite a los municipios asumir la reglamentación, la vigilancia, el control, la preservación y la defensa del recurso paisaje como patrimonio natural y cultural del municipio.

Por su diversidad tanto en pisos altitudinales como en zonas climáticas y unidades geomorfológicas, El Municipio de La Tebaida ofrece una gama variada de paisaje, por lo que se determinarán en la fase

DOCUMENTO EN DESARROLLO

de formulación, dentro del componente de paisaje y cultura aquellas áreas relevantes para el ordenamiento del territorio.

Paisaje Cultural Cafetero

El 25 de junio de 2011 la UNESCO incluyó el Paisaje Cultural Cafetero de Colombia como Patrimonio Mundial con la declaración de Valor Universal Excepcional. En consecuencia, mediante la Resolución 2079 de 2011 del Ministerio de Cultura, se reconoce al Paisaje Cultural Cafetero de Colombia como Patrimonio Cultural de la Nación[5].

El requisito para la inscripción del bien en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO era tener un plan de manejo y el Ministerio de Cultura, junto con la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, diseñó en 2009 un plan de manejo del PCC, con "objeto de contribuir a la conservación del mismo y promover la apropiación de su valor cultural por parte de la población, en armonía con las actividades económicas que se desarrollan en la zona". Posteriormente, en 2014 el Gobierno formuló el CONPES 3803 en el cual trazó la política de preservación del PCC. Una sección del documento se refiere a la oferta turística. La inclusión de PCC como Patrimonio Mundial y las acciones posteriores del Gobierno nacional están impulsando, entre otras, el desarrollo de turismo en el Eje Cafetero[5].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

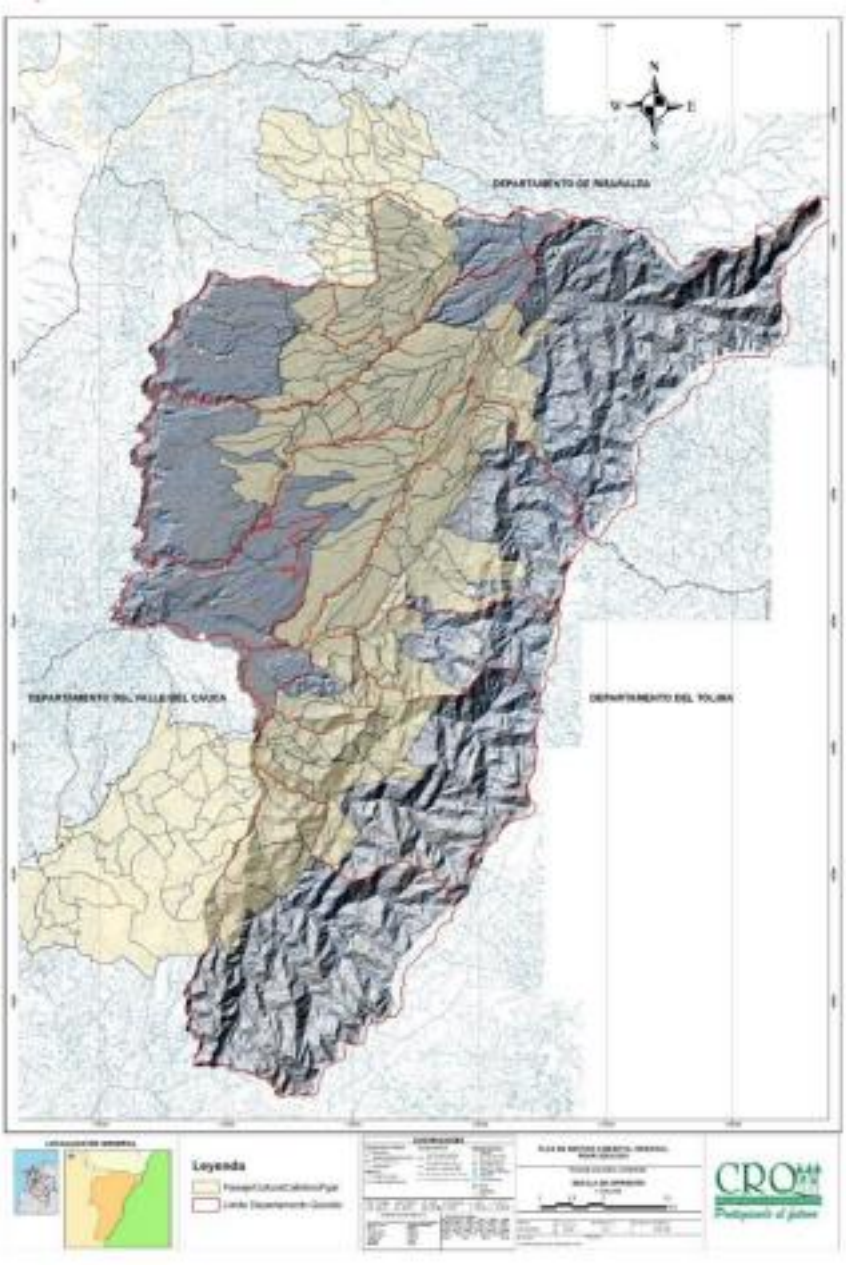


Figura 56: Paisaje Cultural Cafetero – Quindío.

Fuente: PGAR Quindío

En ese sentido y como ya se indicó, el municipio no cuenta con territorio suscrito dentro del Paisaje Cultural Cafetero.

Orográficos

Son áreas geográficas concretas producto de la evolución de los procesos físicos y antrópicos que le dan una expresión y un fundamento característico que le permite ser un elemento distinguible y diferenciable de sus alrededores, dentro de estas áreas pueden ser identificadas aquellas definidas como Orográficas, que se construyen como elementos del paisaje caracterizados por variaciones topográficas como los cerros, las colinas y las cuchillas reconocidos por la posibilidad de disfrute visual, estético o recreativo. por lo que se determinarán en la fase de formulación, dentro del componente de paisaje y cultura aquellas áreas relevantes para el ordenamiento del territorio

1.7.3.6 Hídricos

Recurso Hídrico Subterráneo

Se establecerán como áreas de interés ambiental por su importancia como fuente de abastecimiento de agua, para ello se tendrá en cuenta los puntos que se encuentren reglamentados por la autoridad ambiental, así mismo se definirán como áreas de interés aquellas zonas de recarga de acuífero que deben cumplir las características que permitan la adecuada infiltración de agua. Esta información se desarrolló en el acápite 1.5.9 del presente documento

1.7.3.7 Áreas Expuestas A Riesgo No Mitigable Y Amenaza Alta

Áreas Expuestas A Amenaza Alta Y Riesgo Alto No Mitigable

Estas áreas estarán definidas conforme al Plan de Gestión del riesgo y lo que se establezca en el Capítulo de Gestión del riesgo del presente documento.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

1.8. Estructura Ecológica Complementaria

De acuerdo con el decreto 3600 de 2007 la Estructura Ecológica Complementaria (EEC), la cual, por sus características en la prestación de servicios ambientales, especialmente en las zonas con desarrollo urbano permite fortalecer y proporcionar conectividad a la EEP. La EEC no hace parte de los suelos de protección del municipio, pero debido a su funcionalidad y utilidad, deben ser planificadas.

Los elementos presentes en la Estructura Ecológica Complementaria están representados por los elementos del espacio público construido como los parques, que posean algún interés ambiental, es decir, que enmarquen en su interior componentes naturales que brindan servicios ambientales a las zonas aledañas, y por los corredores de conectividad que brindan el flujo de materia y energía entre diferentes hábitats. Para el caso particular del Municipio de La Tebaida, se han identificado los siguientes elementos dentro de la Estructura Ecológica Complementaria (EEC):

1.8.1. Suelos De Protección Agroecológicos

En desarrollo del artículo 35 de la Ley 388 de 1997 relacionado con los suelos de protección, el Decreto 1077 de 2015, Artículo 2.2.2.2.1.3, determina en el numeral 2, que son "Áreas de conservación y protección ambiental, las "Áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales" los cuales "Incluye los terrenos que deban ser mantenidos y preservados por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales o de explotación de recursos naturales. (…). Dentro de esta categoría se incluirán, entre otros, y de conformidad con lo previsto en el artículo 54 del Decreto-ley 1333 de 1986, los suelos que, según la clasificación del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, pertenezcan a las clases I, II y III, ni aquellos correspondientes a otras clases agrológicas, que sean necesarias para la conservación de los recursos de aguas, control de procesos erosivos y zonas de protección forestal". (…). (Ver figura). En la siguiente figura se visualizan espacialmente los suelos agrológicos clase 2 y 3[7].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

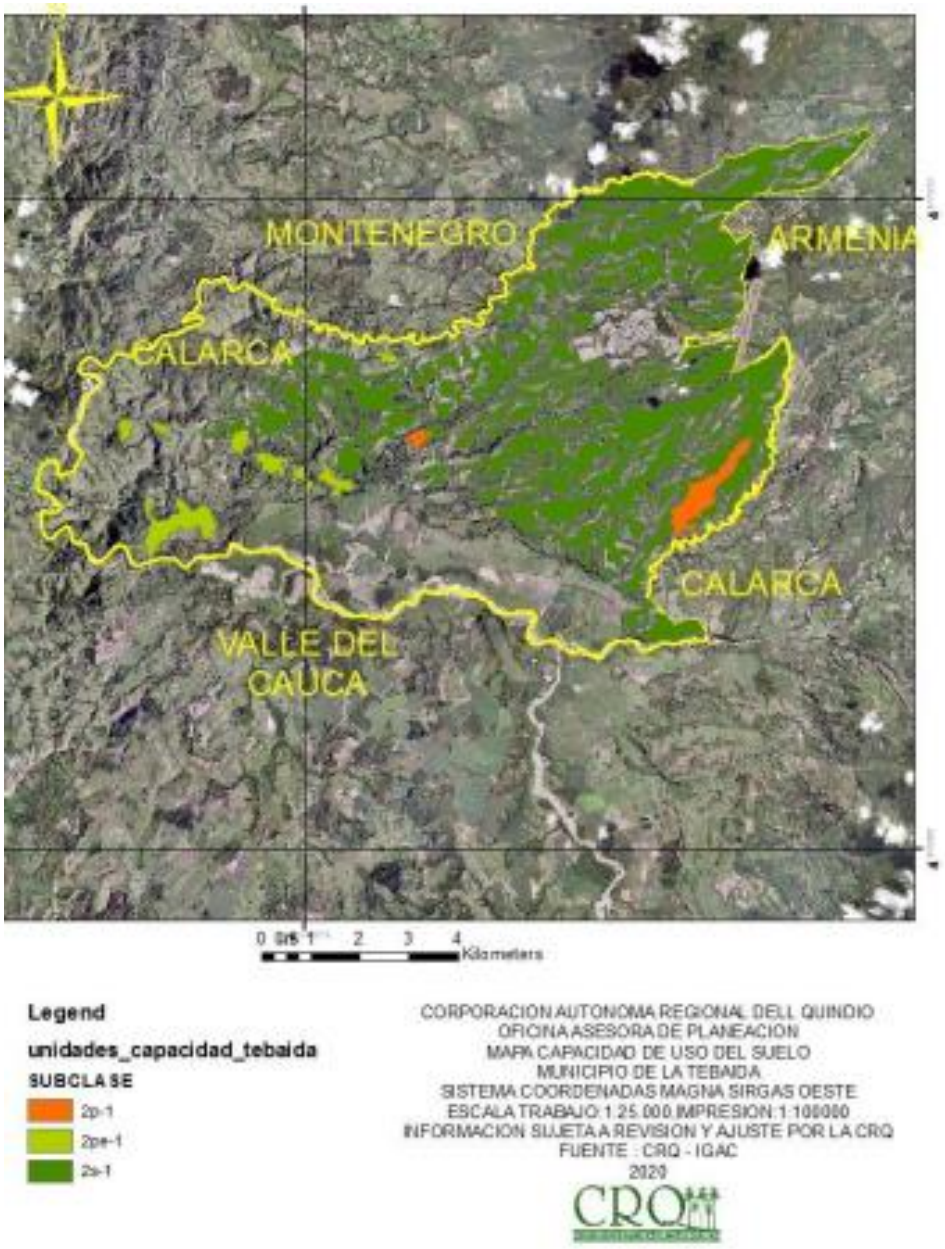
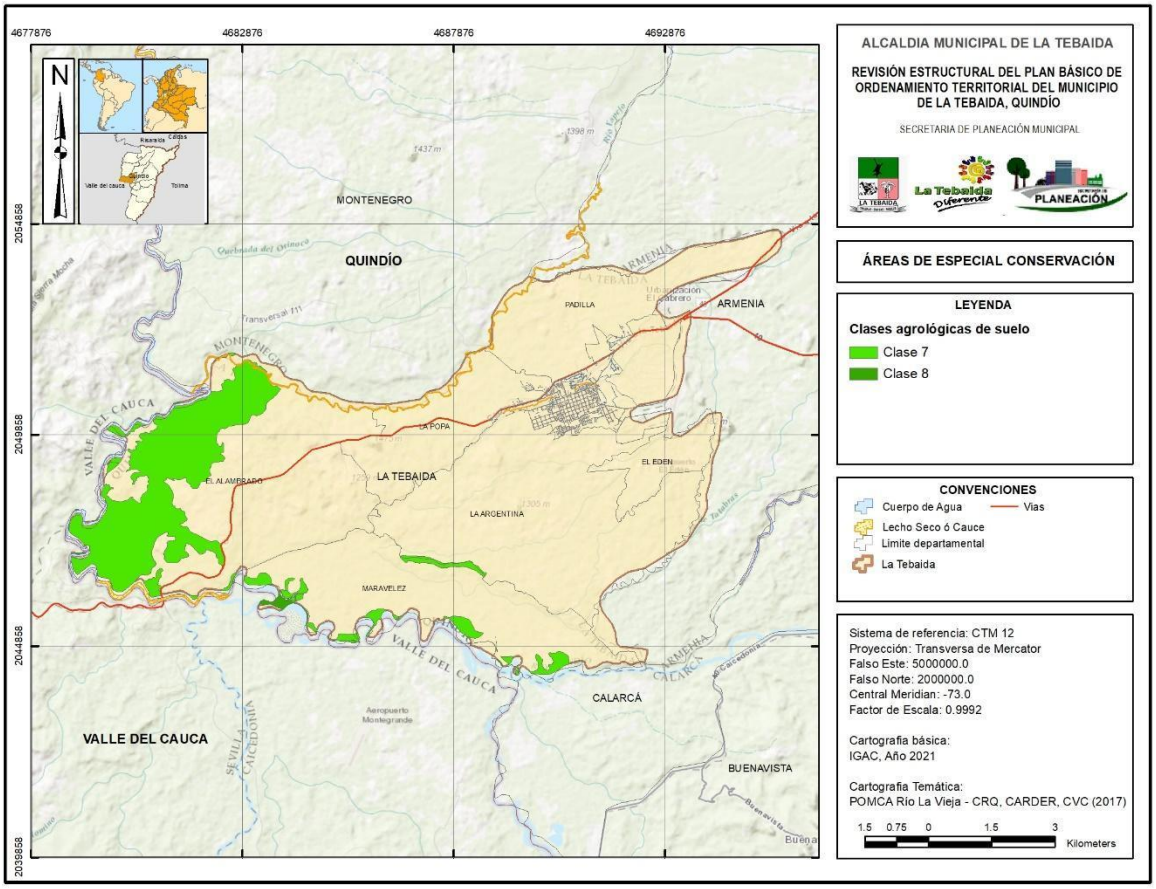


Figura 58: Clases Agrológicas 2 y 3 a escala 1:25.000. IGAC 2014 – La Tebaida
Fuente: Determinantes Ambientales La Tebaida

De conformidad con lo dispuesto en el parágrafo del artículo 2.2.2.2.1.3 del Decreto 1077 de 2015, "(…) en estos terrenos no podrán autorizarse actuaciones urbanísticas de subdivisión, parcelación o

edificación de inmuebles que impliquen la alteración o transformación de su uso actual. (…)". Dice igualmente el artículo del mencionado decreto que "dentro de esta categoría se incluirán, entre otros, y de conformidad con lo previsto en el artículo 54 del Decreto-ley 1333 de 1986, los suelos que, según la clasificación del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, pertenezcan a las clases I, II y III, aquellos correspondientes a otras clases agrológicas, que sean necesarias para la conservación de los recursos de aguas, control de procesos erosivos y zonas de protección forestal". Estas otras clases agrológicas según el Estudio Semidetallado de Suelos a escala 1:25.000 corresponden a los suelos de clases agrológicas VII y VIII. Dichos suelos se encuentran localizados en el municipio de La Tebaida, tal como se ilustra e la siguiente figura:

Figura 59: Clases Agrológicas 7 y 8 a escala 1:25.000. IGAC 2014 – La Tebaida



Fuente: Determinantes Ambientales La Tebaida

Tabla 68: Características y Limitaciones en Suelos Agrológicos

Clase agrológica	Características y limitaciones
Clase 2 y 3	Las tierras de esta clase tienen limitaciones ligeras y requieren prácticas de conservación y de manejo fáciles para mantener o aumentar la fertilidad y prevenir la erosión.
Clase 7 y 8	Las tierras de esta clase se encuentran localizadas en los pisos térmicos extremadamente frío, muy frío, frío y templado, en pendientes ligeramente inclinadas (3-7%) y moderadamente escarpadas (50-75%); algunas unidades Presentan afloramientos rocosos, pedregosidad superficial o están afectadas por abundantes movimientos en masa (patas de vaca, terracetas, deslizamientos). Los suelos se han desarrollado a partir de diferentes materiales: cenizas volcánicas, rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas recubiertas por cenizas, son muy superficiales y profundos, muy fuerte y fuertemente ácidos, y de fertilidad baja. Estas tierras no son aptas para sistemas de cultivos comunes; su uso se limita principalmente a bosques de protección, conservación de la vegetación herbácea, arbustiva o arbórea y a la vida silvestre.

Fuente: Determinantes Ambientales La Tebaida

Debido a lo anterior se determinó como Vocación De Uso De Suelos Del Municipio de La Tebaida lo siguiente[6]: Variedades de pastos, introducidos o mejorados, Cultivos adaptados a las condiciones climáticas, Cultivos limpios y semi limpios, densos y de semi bosques de profundidad radical superficial, Sistema agroforestal, Sistema silvopastoril; Café con sombrío y Conservación de la vegetación existente, Bosque protector Fomento de la investigación Fomento de turismo sostenible

1.8.2. Conflicto De Usos Del Suelo

Según el Estudio Semidetallado, los diversos tipos de conflictos identificados son entre otros, las tierras sin conflicto o usos adecuados, por subutilización, sobreutilización, usos inadecuados, conflictos mineros, urbanismo, construcción de obras civiles, y conflictos legales en áreas protegidas y estrategias complementarias de conservación, expuestos a continuación[5]:

Tabla 69: Leyenda Mapa de Conflictos de Uso del Departamento del Quindío

Tipo de Conflicto		Área Ha	%Área Deptal
Uso Adecuado		42.729,14	22,13%
	Conflicto en áreas pantanosas con cultivos permanentes	12,57	0,01%

DOCUMENTO EN DESARROLLO

	Conflicto en áreas pantanosas con cultivos transitorios	159,42	0,08%
	Conflicto en áreas pantanosas con pastos	41,65	0,02%
	Conflicto Minero	34,13	0,02%
	Conflicto por obras civiles	76,88	0,04%
	Conflicto Urbano	1.214,79	0,63%
	Uso Inadecuado	220,05	0,11%
	Sobreutilización Ligera	6.166,46	3,19%
	Sobreutilización Media	16.588,07	8,59%
	Sobreutilización Severa	38.124,94	19,75%
	Subutilización Ligera	1.338,28	0,69%
	Subutilización media	9.741,66	5,05%
	Subutilización Severa	1.179,86	0,61%
Coberturas Naturales	Bosque de galería	19.663,49	10,18%
	Bosque de galería de guadua	5.933,63	3,07%
	Bosque Natural	7.430,81	3,85%
Otros	Oferta no disponible	36.112,77	18,70%
	Tejido urbano continuo	4.778,90	2,48%
	Vía pavimentada	354,62	0,18%
	Vía sin pavimentar	280,76	0,15%
Cuerpo de Agua		885,37	0,46%
Total		193.068,27	100,00%

Fuente: PGAR Quindío.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

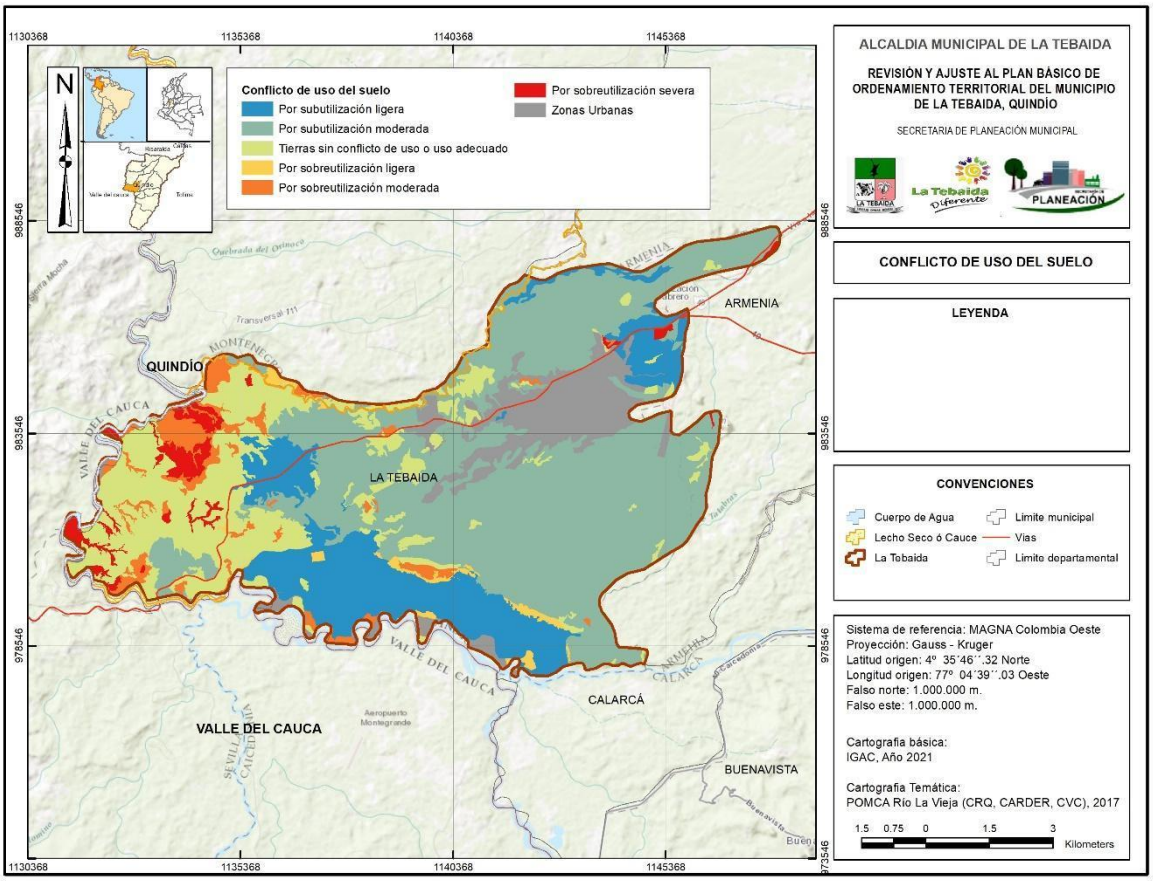


Figura 60: Mapa de Conflicto de Uso del Suelo.

Fuente: Elaboración Propia

En el departamento, el conflicto por sobreutilización se presenta en las tierras en las cuales los agroecosistemas predominantes hacen un aprovechamiento intenso de la base natural de los recursos, sobrepasando su capacidad natural productiva; ello lo hace incompatible con la vocación del uso principal y los usos compatibles recomendados para la zona con graves riesgos de tipo social y ecológico. La sobreutilización tiene un área total de 62.638,96 Ha, que equivale al 32,44% del área total del Departamento; dicho conflicto se subdividió en tres categorías[5].

Sobreutilización en grado ligero: suma un total de 6.166,46 Ha, que corresponden al 3,19% del Departamento.

Sobreutilización en grado moderado: suma un total de 16.588,07 Ha, que corresponden al 8,59% del departamento de Quindío.

Sobreutilización en grado severo: suma un total de 38.124,94 Ha, que corresponden al 19,75% del Departamento, de las cuales 10.005,10 Ha, se encuentran en el municipio de Pijao; 8.617,13 Ha en el municipio de Salento y 5.618,43 Ha en el municipio de Calarcá. No presenta información de Génova por no contar con soporte cartográfico (oferta no disponible).

Si se tiene en cuenta que los suelos de clases 1, 2 y 3 deben destinarse únicamente para la producción de alimentos (Decreto 3600 de 2007) algunos municipios y corregimientos del departamento del Quindío se encuentran en áreas con ese alto potencial agropecuario. Esto ha generado conflictos en los usos del suelo en todo el Departamento. El área total es de 1.214,29 Ha que corresponden al 0,63% del Departamento. Se destacan el municipio de Armenia con 324,68 Ha; el municipio de Montenegro 249,94 Ha y el municipio de La Tebaida 228,21 Ha en conflicto[5].

Por otra parte, el crecimiento desmedido de la ciudad planificada y la falta de control urbano por parte de las diferentes administraciones de las últimas dos décadas ha permitido que se empiecen a presentar conflictos de uso en algunas zonas de carácter ambiental. Sobre las dos cuencas hidrográficas, La Tulia y La Jaramilla se emplazan urbanizaciones legales dentro de las zonas de protección ambiental. De igual manera, sobre estas zonas se presentan asentamientos informales, que representa un gran conflicto en el componente de vivienda[12].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

1.8.3. Identificación y análisis de los factores y áreas de degradación ambiental

[12] Universidad Católica de Pereira; Hacia un Nuevo Encuentro de Ciudad; 2020.

En general para el Departamento y para el municipio los problemas asociados al deterioro de la calidad ambiental giran en torno a las siguientes situaciones:

Debido a la creciente destrucción o modificación de los hábitats silvestres y a la pérdida de la continuidad ecológica de los ecosistemas, muchas áreas han venido experimentando un acelerado proceso de aislamiento. En otros casos, las reservas se han establecido como último recurso para salvar porciones de hábitats silvestres. Adicionalmente la fragmentación tiene efectos nocivos sobre la avifauna, especialmente sobre las rapaces, insectívoros y frugívoros grandes, quedando altamente propensos a extinguirse. De la misma manera, y debido a la polución del recurso agua, a la deforestación y a los métodos inadecuados de pesca, existe una seria amenaza sobre los recursos hidrobiológicos, pudiéndose considerar los peces como el grupo más amenazado[5].

Así mismo la urbanización y suburbanización, la cual a través de los últimos años ha aumentado de manera considerable, puede considerarse que afecta en mayor o menor grado a la fauna dispersa a lo largo de toda la cuenca. Según los datos evidenciados por el IGAC se están urbanizando y suburbanizando alrededor de 60-65 Ha/año en los municipios del Quindío pertenecientes a la cuenca del río La Vieja, donde se puede asumir que el tejido urbano discontinuo son áreas en proceso de urbanización. Además, habría que considerar las áreas recreacionales, deportivas y turísticas. El uso urbanístico, además de destruir el suelo, implica un uso intensivo del agua para atender el consumo de la población y la destrucción de la flora y fauna nativas. El impacto es mayor sobre especies endémicas y amenazadas de la fauna y la flora, ya que éstas exigen la presencia de condiciones naturales para su supervivencia (bosques y/o vegetación seminatural)[5].

Asociado al párrafo inmediatamente anterior se encuentra la actividad turística, la cual ha implicado edificaciones en el suelo urbano y rural, se ha incrementado la contaminación de las fuentes hídricas, lo que ha impacto la conservación de la fauna y flora nativas, y ha limitado el uso recreativo de la misma agua para el uso en general de la población[5].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

El Quindío en los últimos 30 años pasó de una economía agrícola afincada en el cultivo y exportación de café, a una economía urbanística urbano-rural basada en el paisaje y cultura cafetera para el desarrollo de un turismo de masas alrededor de los parques temáticos y la construcción de condominios campestres y servicios comerciales, conexos con la actividad turística[5].

En este tópico el estado actual del territorio del departamento del Quindío es preocupante desde la sostenibilidad ambiental, pues las tendencias alrededor la actividad constructiva, turística y agropecuaria a gran escala y los impactos ambientales que en él se manifiestan son factores que en mayor o menor medida inciden en el complejo proceso de configuración del territorio quindiano, tal es el caso del municipio de La Tebaida , donde se presentan Suelos clases agrológicas 2 y 3 en ecosistemas de Humedales, Nacimientos de agua, áreas de protección de drenajes naturales, Relictos de bosque con generadores de conflicto en usos turísticos, de servicios e industriales Porcícolas, Subdivisiones prediales por debajo de la UAF Parcelaciones para vivienda campestre[5].

En relación con lo anterior, se encuentra la construcción de infraestructura vial, residencial campestre, parques temáticos e infraestructura para el desarrollo de la actividad turística, tanto en áreas adyacentes a los corredores viales y suelos rurales, son factores agravantes que están destruyendo aceleradamente los últimos relictos de bosque y ecosistemas asociados a nacimientos de agua y humedales, ubicados especialmente en los municipios Armenia, Calarcá, Circasia, La Tebaida, Montenegro y Quimbaya. Este proceso de ocupación de nuevas áreas generalmente se dirige tal como se citó con anterioridad, hacia zonas frágiles, lo que ha generado cambios en paisaje rural y es evidente observar zonas residenciales con densidades casi urbanas, creando condiciones socioeconómicas al interior de la frontera agrícola de nuevos centros poblados que desplaza grandes masas de población, que implica una creciente demanda de recursos naturales, especialmente agua para el consumo humano[5].

Otro de los problemas es la ocupación de Áreas de alto Valor Ecosistémico. Tradicionalmente los cultivos agrícolas y la ganadería instalada en el Departamento han ocupado áreas de protección de los drenajes naturales, nacimientos de aguas y humedales, lo que ha generado afectación, deterioro y

DOCUMENTO EN DESARROLLO

destrucción de estos importantes ecosistemas, tanto en la zona de cordillera como en la zona de piedemonte del Quindío.

En lo que respecta al Deterioro y Disminución de la Oferta Hídrica. Según se expresa en el diagnóstico del recurso hídrico, la oferta hídrica del Quindío, desde el punto de vista cuantitativo, se ha visto afectada por un sinnúmero de factores, entre los cuales sobresalen los usos del suelo que ha venido dando en las cuencas abastecedoras, nacimientos de agua y a lo largo del recorrido de las corrientes. En este componente, durante la formulación del PORH del río Quindío, se identificó que la degradación del suelo por prácticas culturales inadecuadas, así como los cambios de cobertura hacen que potencialmente cambien algunas propiedades hidráulicas del suelo y activen procesos de remoción en masa y otros tipos de erosión, por cambiar el estado de equilibrio de las laderas como respuesta a dicho cambio. Ello repercute en mayores cargas de sedimentos transportados por la red de cauces y alteración en el ciclo de sedimentos. Por ello es fundamental desarrollar trabajos tendientes al manejo y conservación de los suelos en las áreas más críticas, de tal manera que disminuya su afectación sobre las fuentes hídricas abastecedoras de los acueductos[5].

Puntualmente en el municipio de La Tebaida las principales afectaciones ambientales están asociados a:

- En las zonas aledañas a los aljibes, en cuanto a la inadecuada disposición de los residuos sólidos, contaminación de las aguas superficiales, la deforestación, la expansión urbana[2]
- Manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos repercutiendo sobre la calidad de los recursos hídricos superficiales y subterráneos; la contaminación atmosférica; la contaminación del suelo; y el impacto sobre la fauna y flora del municipio[4].
- La disposición final de escombros los cuales son arrojados a los humedales o puntos críticos en algunos de los barrios del municipio[4].

- Ampliación de Zonas suburbanas en áreas agrícolas altamente productivas[6]
- Destrucción de hábitats de flora y fauna[6].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

- ➔ Pérdida de suelos productivos[6].
- ➔ Enfermedades respiratorias[6].
- ➔ Alta desertificacion[6].

1.8.4. Minería

Según la información de la Agencia Nacional de Minería del año 2019, el Departamento del Quindío tiene 34 títulos mineros vigentes ubicados en los municipios de Buenavista, Calarcá, Córdoba, Filandia, Génova, La Tebaida Montenegro, Pijao y Salento[5].

En cuanto a solicitudes de propuesta de contratos de concesión minera, son cuarenta y uno (41) ubicados en los Municipios de Buenavista, Calarcá, Córdoba, Filandia, Génova, La Tebaida, Montenegro, Pijao y Salento[5].

Actualmente en el municipio de La Tebaida se cuenta con dos licencias mineras de acuerdo con lo reportado en el documento de determinantes ambientales elaborado por la CRQ[7].

A continuación, se relacionan para el Municipio de La Tebaida, las licencias ambientales vigentes sobre arena, grava y materiales pétreos y otros[7].

Tabla 70: Licencias ambientales vigentes sobre arena, grava y materiales pétreos La Tebaida

Titular	Tipo	Vigencia de la licencia	Municipio	Titulo minero	Coordenada
La Herradura (Carlos Alberto Hincapié Castaño)	Explotación de cauce seco con restricciones	Res 578 4/9/2007 octubre 16/2031 Otorga Licencia Ambiental	La Tebaida (Quindío), La Victoria (Valle del Cauca).	22421 suspendida parcialmente	Dep 1 = 983522,06N 1132044,45'W Dep 2= 983623,13N 1132409,08'W Dep 3= 983572,19N 1132676,41'W
Asociación de Areneros y Balastreros del Alambrado Asociación de areneros y	Proceso de legalización del Estado tratado en Artículo 165 de Ley 685/2001 y su Decreto Reglamentario	No reporta	La Tebaida, Zarzal	FGU141 Activa	Playa del medio 4° 24' 46.756"N - 75° 52´ 45.629"W Playa Balsora 4° 24' 39.322"N -75° 53´ 04.578"W Playa Estación

DOCUMENTO EN DESARROLLO

balastreros del Quindío	2390/2002, y Artículo 106 de Ley 1450/2011 (tiene cobijada su actividad minera manual; tiene diseño minero, pero aún no tiene imposición de Plan de Manejo Ambiental - PMA).				Caicedonia 4° 24' 37.956"N -75° 53´ 09.591"W Playa Los sauces 4° 24' 45.742"N - 75° 53´ 09.871"W

Fuente: Determinantes Ambientales La Tebaida

El siguiente mapa, localiza en el Municipio de La Tebaida, los títulos mineros otorgados y solicitudes de título, vigentes al mes de agosto de 2018. de acuerdo con la agencia nacional de minería.

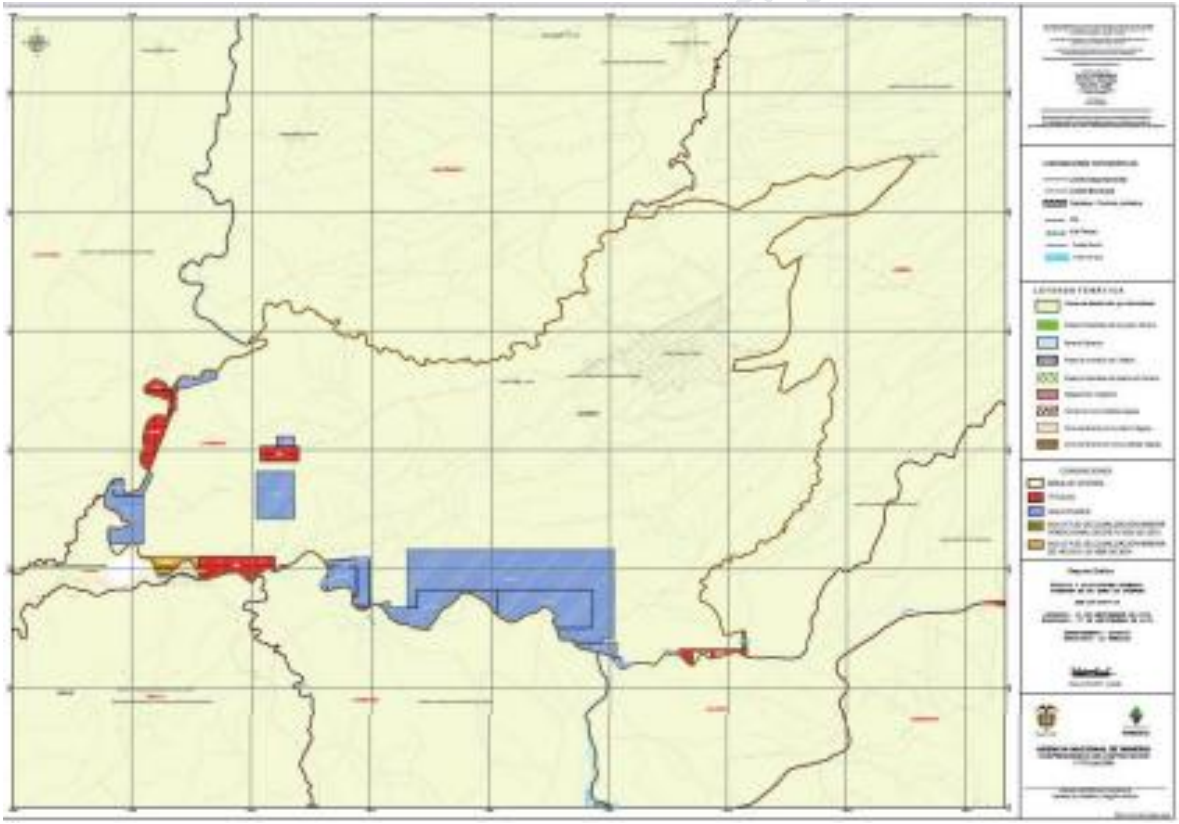


Figura 61: Mapa de títulos otorgados y solicitudes para minería en el Quindío – La Tebaida
Fuente: Determinantes Ambientales La Tebaida

1.8.6.1 Ladrilleras

La Palmita Y La Campana Estas empresas realizan la explotación de arcilla para la obtención de ladrillo. Ambas cuentan actualmente con licencia ambiental emitida por la CRQ por 10 años, por consiguiente, cuentan con Plan de Manejo Ambiental (PMA) para mitigar y compensar los altos impactos generado al ambiente por dicha actividad[6].

1.8.6.2 Areneras

El municipio de Tebaida cuenta con dos (2) Asociaciones de areneros encargadas de la extracción de arena y balastro obtenida del río la vieja, los cuales son sujeto de seguimiento y control por parte de la CRQ[6].

En La Tebaida hay una empresa que realiza explotación mecanizada, esta es "Agregados y Minerales La Herradura", esta emplea retroexcavadoras, volquetas y otra maquinaria para dicha actividad, además del proceso de explotación también tienen planta trituradora en el río la vieja. La otra empresa es APA LTDA, esta empresa sólo realiza el proceso de triturado asfáltico. Estas dos empresas areneras están en proceso de renovación de la licencia ambiental con la CRQ y no están operando actualmente[6].

1.8.6.3 Marco Legal del Sector Minero Energético

En cuanto a la minería en el Municipio de La Tebaida se refleja en la extracción de material de río y la obtención de arcilla, estas actividades están reguladas por las autoridades competentes (Ministerio de Minas y energía, Ministerio de Medio Ambiente, La Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ y el Municipio de La Tebaida)[6].

Las ACTIVIDADES mineras se encuentran reguladas por:

DOCUMENTO EN DESARROLLO

· LEY 685 DE 2001 (agosto 15) por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones.
· Ley 1382 del 9 de febrero de 2010, la cual modifica el código de Minas.

En cuanto a la extracción de arena, cascajo y piedra en cualquier modalidad, se requiere licencia ambiental emitida por la CRQ. Todas las autoridades competentes ejercen control estricto para su cumplimiento en concordancia con la ley 99 de 1993 y demás normas vigentes y dando cumplimiento a la reglamentación del uso del suelo del Municipio de La Tebaida[6].

1.8.5. Amenazas y Riesgos

A partir de la expedición de la Ley 1523 de 2012 *por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres*, es fundamental evaluar la gestión del riesgo en el desarrollo social y económico del país. Así mismo, la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres establece en el **Artículo 40. Incorporación de la gestión del riesgo en la planificación**, que: *"Los distritos, áreas metropolitanas y municipios, deberán incorporar en sus respectivos planes de desarrollo y de ordenamiento territorial las consideraciones sobre desarrollo seguro y sostenible derivadas de la gestión del riesgo y, por consiguiente, los programas y proyectos prioritarios para estos fines, de conformidad con los principios de la presente ley".*

La gestión del riesgo para el ordenamiento territorial cobra gran importancia si se tiene en consideración que la zonificación y evaluación de las amenazas y riesgos en el territorio tiene en algunos casos una implicación prescriptiva o condicionante en el uso del suelo, por lo que, dependiendo de la categoría, puede implicar la necesidad de reubicación de viviendas, edificaciones, infraestructuras, y la consecuente clasificación del suelo como de protección dentro del respectivo Plan de Ordenamiento Territorial. Esta circunstancia se configura cuando, una vez realizados los estudios de detalle, las áreas donde existen condiciones de amenaza y riesgo NO MITIGABLE tal y como lo establece el numeral 5º del Artículo 2.2.2.2.1.3 del Decreto 1077 de 2015.

De manera complementaria, las amenazas y riesgos mitigables implican intervención correctiva o prospectiva, con intervenciones estructurales y no estructurales y la reglamentación en el uso del suelo entre otros, en el ya mencionado instrumento.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Así las cosas, para efectos de la actualización del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de La Tebaida, se suscribió el Convenio xxxxx de xxxx con el fin de contar con los estudios de riesgo detallados para xxxx entre ellos el municipio de La Tebaida.

Es importante resaltar, que si bien se cuentan con unos análisis de riesgo elaborados a escala 1:25000 para el sector rural de los municipios de La Cuenca del Río la Vieja, de acuerdo con el Parágrafo 1° del Artículo 2.2.3.1.5.6 del Decreto 1076 de 2015, las zonas identificadas como de alta amenaza en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca, serán detalladas por los entes territoriales de conformidad con sus competencias. De igual manera, el Parágrafo 2° del mencionado artículo indica que Los estudios específicos del riesgo que se elaboren en el marco del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica, serán tenidos en cuenta por los entes territoriales en los procesos de formulación, revisión y/o adopción de los Planes de Ordenamiento Territorial; como insumo para la elaboración de los estudios básicos de gestión del riesgo conforme al Decreto 1807 de 2014 y no como un sustituto de estos.

En lo que al municipio de La Tebaida respecta, al encontrarse embebido en la cuenca del Rio la Vieja, como ya se indicó se cuenta con estudios de riesgo para suelos rurales a escala 1:25000 en las siguientes temáticas

a) Movimientos en masa
b) Inundación
c) Avenidas Torrenciales
d) Incendios forestales

Como requisito para adelantar la fase de formulación del PBOT, el Municipio deberá elaborar los estudios básicos de gestión del riesgo de acuerdo con las condiciones técnicas del Decreto 1807 de 2014 incorporado en el 1077 de 2015. La CRQ verificará que los estudios básicos adelantados en el POMCA del Río La Vieja, hayan sido utilizados como insumo para los nuevos estudios. Según el Parágrafo 1° del Artículo 2.2.3.1.5.6 del Decreto 1076 de 2015, las zonas identificadas como de alta amenaza en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca, serán detalladas por los entes territoriales de conformidad con sus competencias[7].

De los estudios realizados por el municipio, únicamente serán catalogadas como SUELO DE PROTECCIÓN aquellas áreas donde NO sea posible realizar la mitigación del riesgo o manejar la

DOCUMENTO EN DESARROLLO

amenaza lo cual sólo se determinará con estudios detallados que se elaborarán durante la implementación del PBOT. En el proceso de concertación ambiental del PBOT, la CRQ tiene la competencia de concertar los términos y condiciones para los usos y actividades que se deriven de las zonificaciones de las amenazas de los estudios básicos realizados[7].

1.8.7.1 Estudios Básicos de Riesgos y Amenazas

Los siguientes son los resultados de los estudios de gestión del riesgo realizados por la CRQ en el marco del POMCA del Río La Vieja y registrados en documentos como el PGAR del departamento y las determinantes ambientales del municipio. Lo anterior como un breve esbozo a las condiciones de vulnerabilidad, los cuales se detallarán en el estudio de riesgos para el municipio.

1.8.7.2 Zonas De Amenaza Por Movimientos En Masa

Un movimiento en masa es el proceso por medio del cual un volumen de material constituido por roca, suelo, escombros o una combinación de cualquiera de estos, se desplaza por una ladera o talud por acción de la gravedad. Suele ser conocido también como: fenómeno de remoción en masa, proceso de remoción en masa, derrumbe, deslizamiento, falla de talud, entre otros (Perico, 2016).

Para los estudios del POMCA del Rio la Vieja, se elaboraron mapas de susceptibilidad y amenaza encontrándose como resultados más relevantes los siguientes:

- Se observan valores altos de susceptibilidad aproximadamente en 83.231 hectáreas en sectores de la parte alta y media de la cuenca hidrográfica al este de la misma, lugares en donde predomina una alta variabilidad de pendientes (aproximadamente 29% de la cuenca).
- Por otra parte, sectores aledaños centro de la cuenca a los municipios de Circasia, Finlandia, Alcalá, Quimbaya, Montenegro y La Tebaida y al casco urbano de la ciudad de Armenia alcanzan una susceptibilidad baja, ocupando cerca de 107.219 hectáreas (aproximadamente un 38% de la cuenca), principalmente por los bajos contrastes morfométricos de estas zonas asociados a bajas pendientes, llanuras aluviales y zonas de alta intervención antrópica.
- En relación con la amenaza, el nivel bajo cubre alrededor del 65% de la cuenca (186.897 ha), el nivel medio el 20% (58.214 ha) y el nivel alto el resto de la cuenca, con un 15% (39.842 ha).
- La amenaza alta ocurre especialmente en la parte noreste, este y sureste de la cuenca, donde se presentan pendientes relativamente mayores, sumadas a altas láminas de agua para los

DOCUMENTO EN DESARROLLO

diferentes tiempos de retorno y valores geomecánicos menores que dan mayor propensividad a la inestabilidad de taludes, principalmente en los municipios de Génova, Pijao, Córdoba, Calarcá y Salento.

- Los niveles bajos de amenaza se observan en los municipios de Montenegro, Quimbaya, La Tebaida y Circasia y en la ciudad de Armenia, así como en el sector del piedemonte y valle del río la Vieja, en relación con pendientes bajas, unidades litológicas recientes de origen fluvial, que se reflejan en las condiciones de estabilidad favorables
- La vulnerabilidad a los movimientos en masa se encuentra distribuida en pequeños sectores difusos en la cuenca, de manera especial en las laderas medias y altas de la cordillera Central, y en los centros urbanos y poblados.
- 12% del territorio de la tebaida presenta un nivel de amenaza media a alta, tal como puede observarse en la siguiente figura[7].

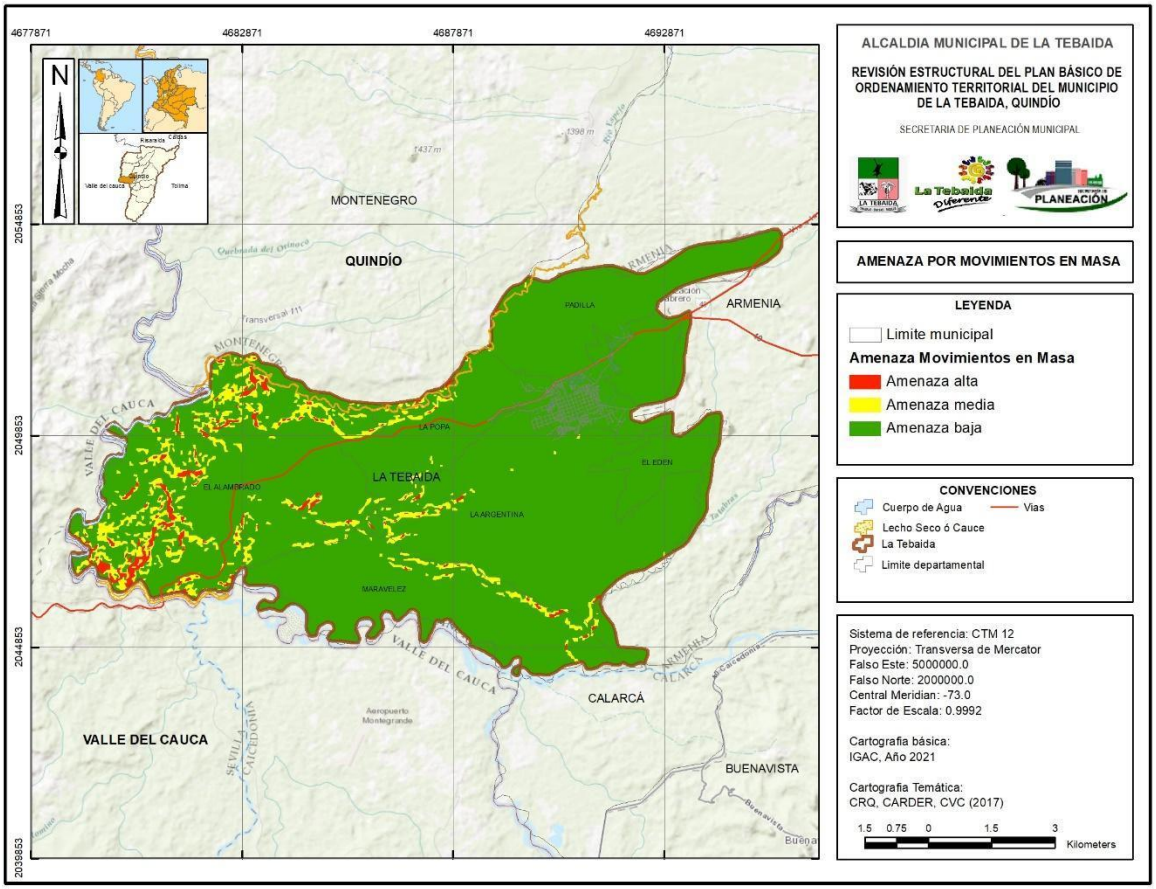


Figura 62: Mapa de amenazas por movimientos en masa en áreas críticas – La Tebaida
Fuente: Elaboración Propia

1.8.7.3 Zonas De Amenaza Por Inundaciones

Las inundaciones son fenómenos hidrológicos recurrentes potencialmente destructivos, que hacen parte de la dinámica de evolución de una corriente. Se producen por lluvias persistentes y generalizadas que generan un aumento progresivo del nivel de las aguas contenidas dentro de un cauce superando la altura de las orillas naturales o artificiales, ocasionando un desbordamiento y dispersión de las aguas sobre las llanuras de inundación y zonas aledañas a los cursos de agua normalmente no sumergidas (IDEAM 2014)[5].

Cabe mencionar que las inundaciones son fenómenos propios de la dinámica fluvial de las corrientes, donde pueden existir factores antrópicos que generan en muchos casos cambios en el régimen hídrico (como deforestación, obras hidráulicas y otros), por lo cual incide en la amenaza por inundación, la cual, es ejercida por la presión física ejercida a los cuerpos de agua; entre estos factores se puede mencionar: la construcción de urbanizaciones informales y formales en las rondas hídricas, la intervención en los cauces como la modificación de su geometría, que afectan el equilibrio dinámico de las cauces[5].

Para la definición de las categorías de la amenaza por inundación se consideró los siguientes criterios diferenciales en el análisis, de acuerdo al Protocolo para la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas[5]:

- Amenaza alta: geoformas asociadas a procesos activos (valles aluviales, planos de inundación, terrazas bajas, entre otras), además de evidencias de inundaciones recientes o actividad fluvial reiterada, identificadas en el análisis multitemporal y de eventos históricos con recurrencias menores o iguales a 15 años[5].
- Amenaza media: geoformas asociadas a procesos intermitentes (terrazas medias, meandros, entre otros), procesos erosivos o sedimentarios suavizados (microtopografía irregular con

DOCUMENTO EN DESARROLLO

limites suavizados y de baja pendiente), además de eventos históricos con recurrencia mayor a 15 y hasta 100 años de período de retorno[5].

- Amenaza baja: esta categoría, que refleja la recurrencia de eventos mayores a 100 y hasta 500 años de período de retorno o mayores, se identifica cuando la información geomorfológico-histórica así lo permita.

Dentro de los resultados a destacar, por los estudios de riesgo hechos en el POMCA del rio La Vieja se encuentran los siguientes:

- En la definición de la amenaza por inundación, se determinó que hay dos zonas principales de amenaza alta: el municipio de Cartago, en la cuenca baja, y la zona de confluencia de los ríos Barragán y Quindío, a lo largo del límite entre los municipios de Caicedonia y La Tebaida

- Por su parte, las zonas con mayor vulnerabilidad a avenidas torrenciales se localizan en Armenia, La Tebaida, Pereira, Pijao, Génova y Córdoba, debido principalmente a los eventos reportados.

- El análisis de riesgo de inundaciones, resultante del análisis conjunto de amenaza y vulnerabilidad, muestra que, el 99,31% de la cuenca tiene un grado de afectación bajo, es decir, que no está expuesta en su mayor parte a sufrir afectaciones o daños por inundaciones en su población y en sus activos

- Un 0,07% del área de la cuenca, con un nivel de afectación mayor (3) por inundación, en zonas ubicadas en el municipio de la Tebaida sobre el río La Vieja; por tanto, luego de la confluencia de los ríos Barragán y Quindío está la luz roja de inundación en la cuenca, aunque cabe resaltar que allí no existe población expuesta, sino que la afectación o daño está dado por otros factores de vulnerabilidad.

- Se recomienda dar tratamiento prioritario a la zona Sector de Pisamal, en la Tebaida, y/o zona antes ocupada por la comunidad indígena Embera – Chamí, la cual se encuentra bajo amenaza de inundación por el río La Vieja.

- La Tebaida presenta condiciones de amenaza media y alta por inundación principalmente, debido a la cercanía con los ríos La Vieja, Quindío.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Para determinación de amenaza por inundación se relaciona la información secundaria recopilada de los eventos históricos y con las zonas susceptibles a inundaciones y avenidas torrenciales para generar mapas, donde se tiene en cuenta el modelo de elevación del terreno, el cual constituye la base para el análisis de la superficie, obtenido mediante un proceso de transformación de la capa de curvas de nivel entregado por el Fondo de Adaptación como cartografía base para luego generar el mapa de pendientes, y con las zonas reportadas por las mesas regionales se construyeron los mapas de amenaza[5].

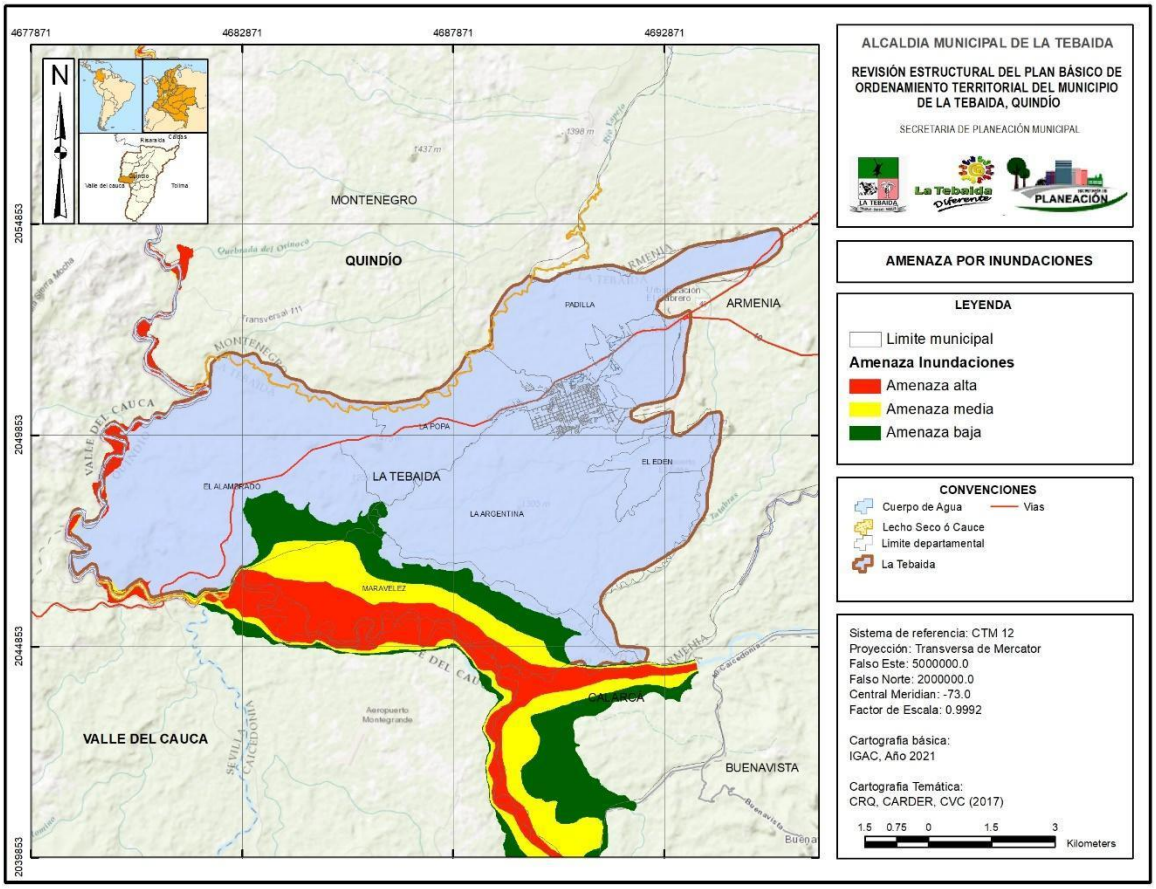


Figura 64: Mapa de Amenaza por Inundaciones.
Fuente: Elaboración Propia

El mapa de susceptibilidad muestra que las áreas de susceptibilidad alta se localizan principalmente en la zona de confluencia de los ríos Barragán y Quindío, a lo largo del límite de municipio de La Tebaida. En cuanto a la amenaza, se identificó amenaza alta en la zona de confluencia de los ríos Barragán y Quindío, a lo largo del límite de municipio de La Tebaida, sector de Pisamal. Se recomienda adelantar estudios de caracterización detallada de la amenaza en las zonas de amenaza alta definidas en el presente estudio, y diseños de control, en el marco de los planes municipales de gestión del riesgo, en especial en: Sector de Pisamal, en la Tebaida, y/o zona ocupada por la comunidad indígena Embera – Chami, bajo amenaza de inundación por el río La Vieja[5].

En la validación de eventos identificados por los actores, y el catálogo de eventos (Desinventar) se puede analizar que los actores mencionan la vereda o el río y/o quebrada más cercana, pero de acuerdo a las mesas regionales realizadas con ellos se puede concluir que las inundaciones presentadas obedecen a los aumentos sistemáticos de caudal y/o nivel de las corrientes durante el año, en períodos que están prácticamente definidos por los regímenes climáticos de la zona. Además, las inundaciones reportadas se dan por problemas de inundación debido a encharcamiento en los cascos urbanos[5].

1.8.7.3 Modelacion Hidraulica Área Urbana Quebrada La Jaramilla y La Tulia

Los estudios de gestión del riesgo para el municipio de La Tebaida, los está llevando a cabo actualmente La Gobernación del Quindío. A la fecha no se han recibido dichos estudios, sin embargo, con el fin de generar un diagnóstico general, se ha realizado un análisis básico de inundaciones en dos de las tres fuentes hídricas que atraviesan el casco urbano del municipio. Las quebradas modeladas fueron: Quebrada La Jaramilla y La Tulia. Por un lado, se realizó un modelo hidrológico lluvia-escorrentía y por otro lado se implementó un modelo hidráulico para dichas fuentes. (Ramirez Osorio, 2023).

El modelo hidrológico implementado, fue enfocado para resolver el modelo lluvia escorrentía por medio del método racional, el cual forma parte de las teorías hidrológicas empíricas aplicadas a cuencas pequeñas que algunos autores definen entre 1 y 100Km² (Vélez Upegui & Botero Gutiérrez, 2010). Para ello se obtuvo información hidrometereológica de la estación más cercana. En este caso

DOCUMENTO EN DESARROLLO

se empleó la estación del aeropuerto El Edén, la cual por estar al interior del aeropuerto y servir de fuente de información para el mismo, contiene información de alta calidad.

El insumo batimétrico de la modelación hidráulica, fue suministrado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), dentro de los insumos del catastro multipropósito. Este insumo fue recibido inicialmente a través de curvas de nivel espaciadas cada 2m, las cuales se convirtieron en un Modelo de Elevación Digital del Terreno (DEM), el cual se muestra a continuación.

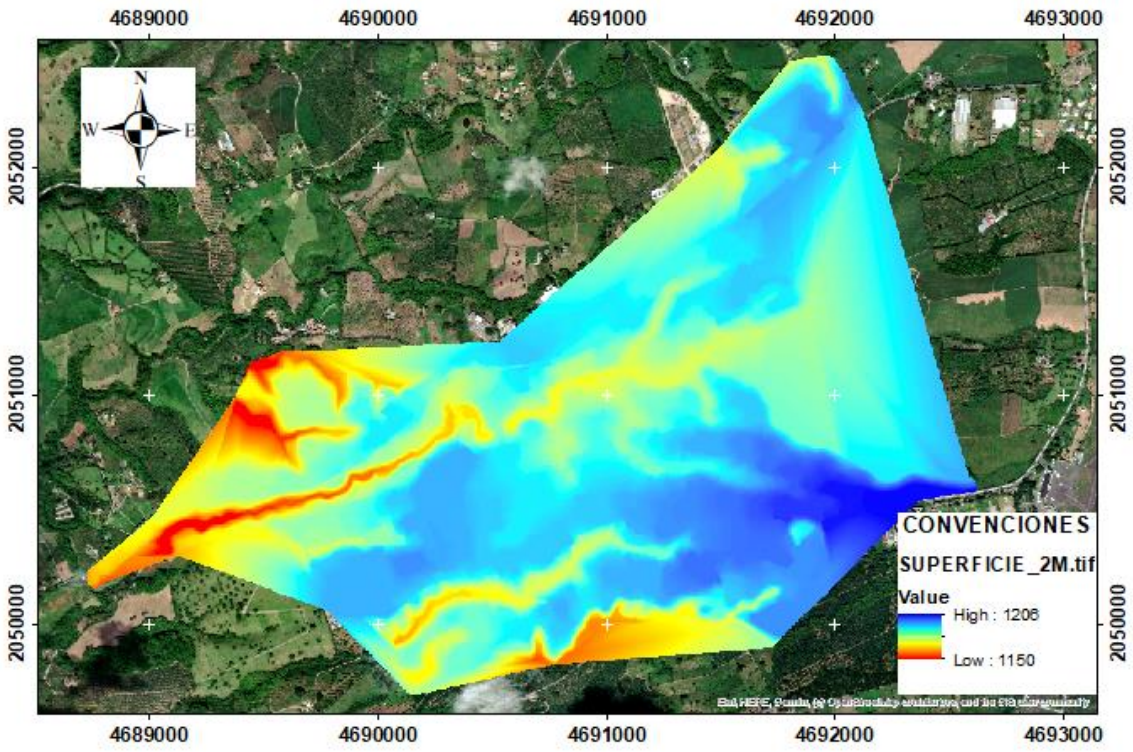


Imagen 1. Modelo de Elevación Digital del Terreno Fuente: IGAC.

El modelo hidráulico fue implementado a través del software HEC-RAS y se realizó la modelación hidráulica de las quebradas La Jaramilla y La Tulia. Esta modelación fue sectorizada por tramos para cada uno de las quebradas, de forma tal que la quebrada La Jaramilla se modelo en 4 tramos mientras que la quebrada La Tulia, se realizó en 3 tramos. Esto debido a que a lo largo de las quebradas existen

estructuras de paso vehiculares y peatonales, las cuales no se encuentran bien definidas en el modelo batimétrico. (Equipo PBOT, 2023.)

Las modelaciones hidráulicas fueron realizadas para los siguientes periodos de retorno: 2,5,10,15,20,25,50,100 y 200 años. A continuación, se muestra las manchas de inundación en cada uno de los tramos evaluados de la quebrada la Jaramilla y la quebrada La Tulia para el periodo de retorno de 2 y 15 años. Los resultados del resto de periodos de retorno se pueden ver en Anexo_

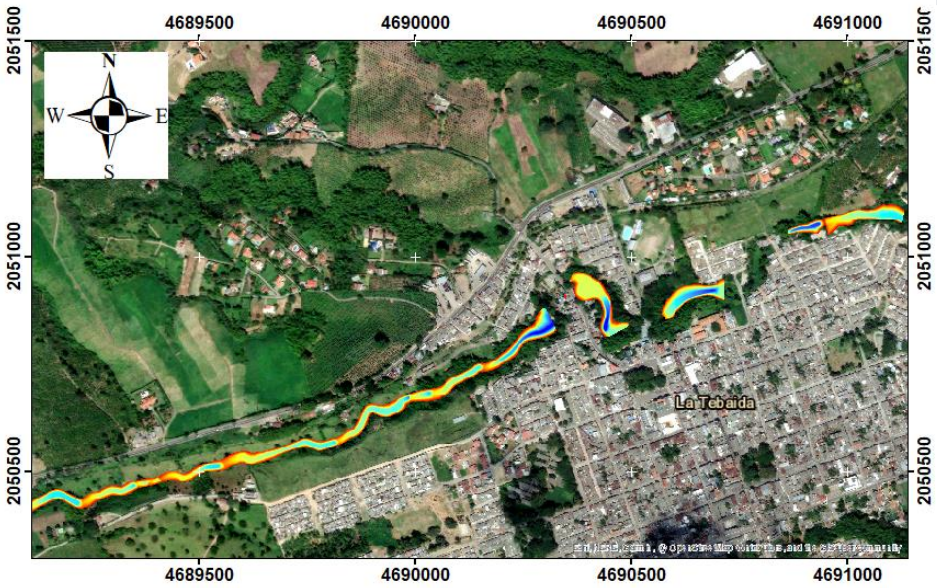


Imagen 2. Mancha inundación Q. La Jaramilla Tr 2 años. Fuente:(Equipo PBOT, 2023).

DOCUMENTO BORRADOR

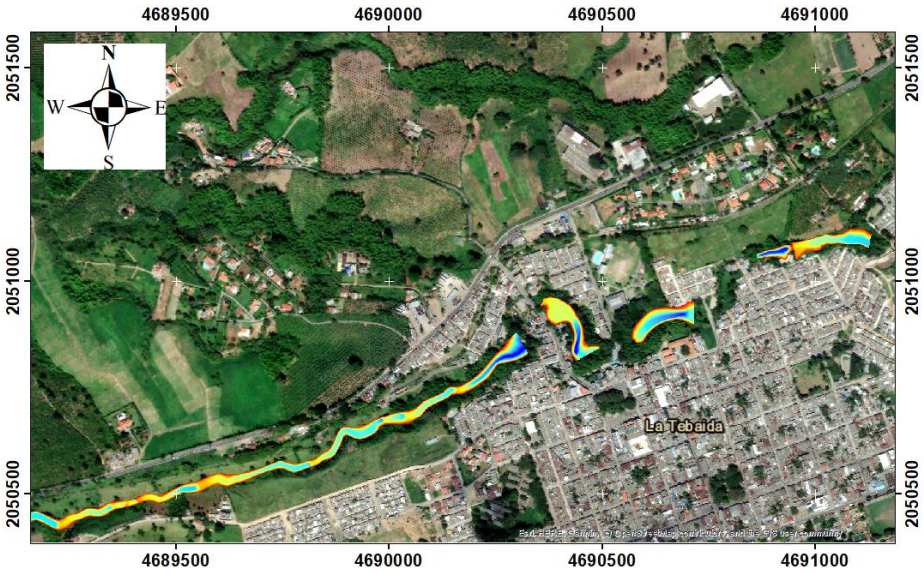


Imagen 3. Mancha inundación Q. La Jaramilla Tr 15 años. Fuente:(Equipo PBOT, 2023).

Como se puede observar, en la Imagen 2 y Imagen 3, la modelación hidráulica se hizo por tramos. Allí se pueden notar vacíos de información, esto debido a que existe no existe información batimétrica en estas zonas, esto debido a la presencia de estructuras de paso, las cuales generan formas del cauce particulares y su debido análisis, debe ser realizar elaborando un levantamiento de la estructura.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

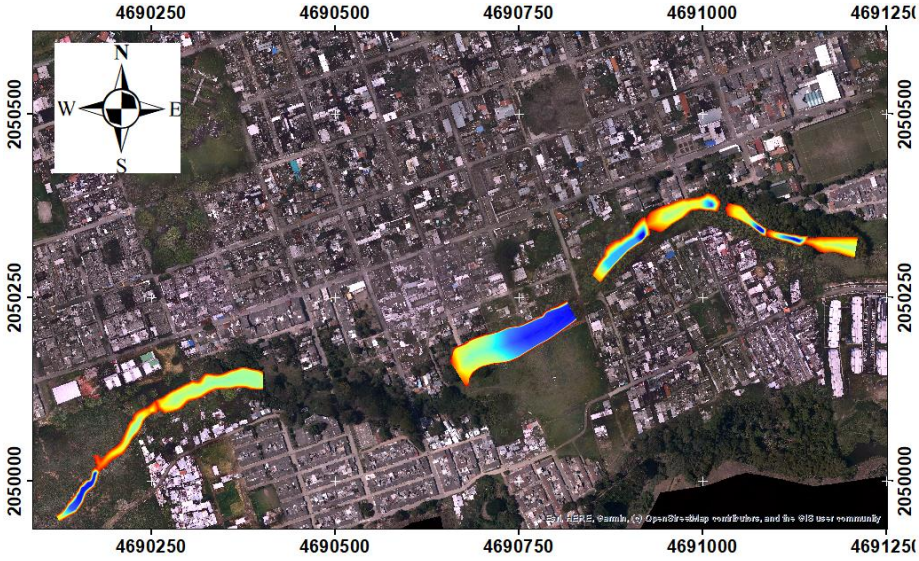


Imagen 4. Mancha inundación Q. La Tulia Tr 2 años. Fuente:(Equipo PBOT, 2023).

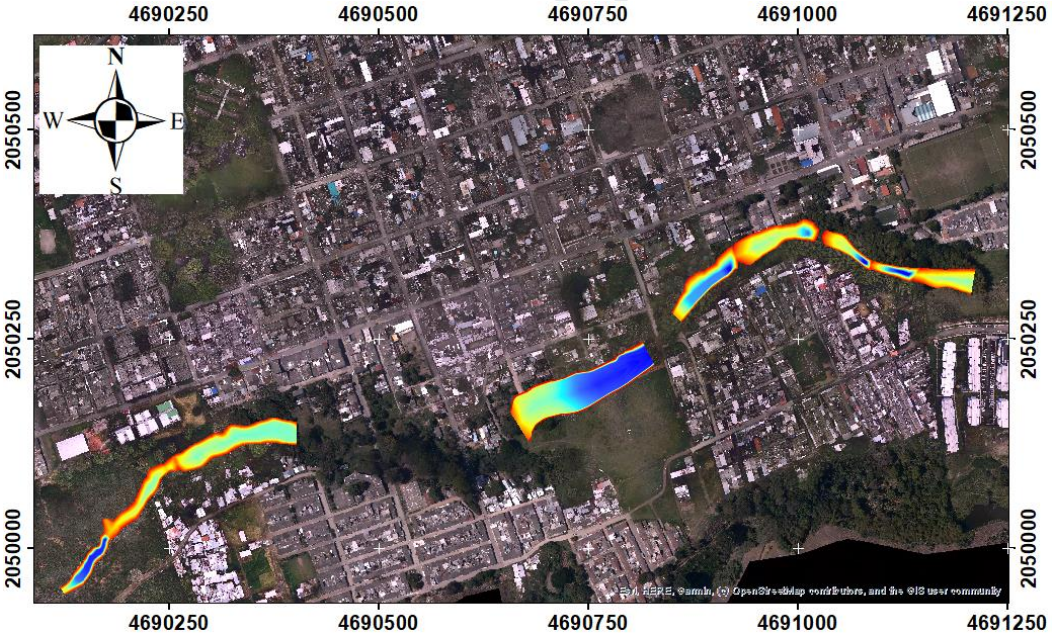


Imagen 5. Mancha inundación Q. La Tulia Tr 15 años. Fuente:(Equipo PBOT, 2023).

Al igual que en la quebrada La Jaramilla, el modelo altimétrico presentaba vacíos de información en unas zonas razón por la cual no se pudieron modelar.

Adicionalmente, es válido aclarar que dentro del informe técnico elaborado por el equipo del PBOT, se concluye que: "*Como es de conocimiento, en los modelos hidráulicos de cauces, la información correspondiente a la batimetría es fundamental para obtener resultados confiables, pues se pretende representar un fenómeno a través de un modelo bidimensional. Desafortunadamente la información altimétrica suministrada por el IGAC, específicamente los cauces de las tres quebradas principales, no se asemeja a la realidad, razón por la cual generar conclusiones a partir de estos resultados, puede resultar contradictorio y tener conclusiones erróneas, ya que hay zonas en donde evidentemente no corresponde a la realidad".*

A continuación, se muestra la ortofoto, identificando los vacíos de información topográfica en las quebradas



Imagen 6. Vacío de información topográfica Q. La Jaramilla. Fuente:(Equipo PBOT, 2023).

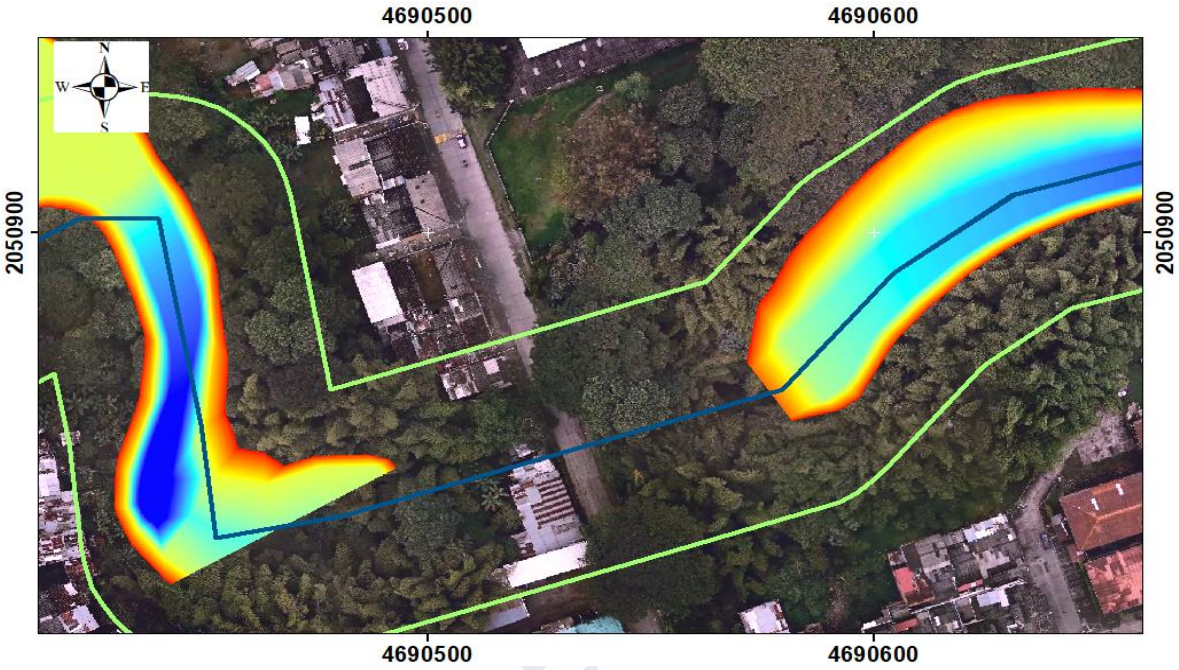


Imagen 7. Vacío de información topográfica Q. La Jaramilla. Fuente:(Equipo PBOT, 2023).

DOCUMENTO E

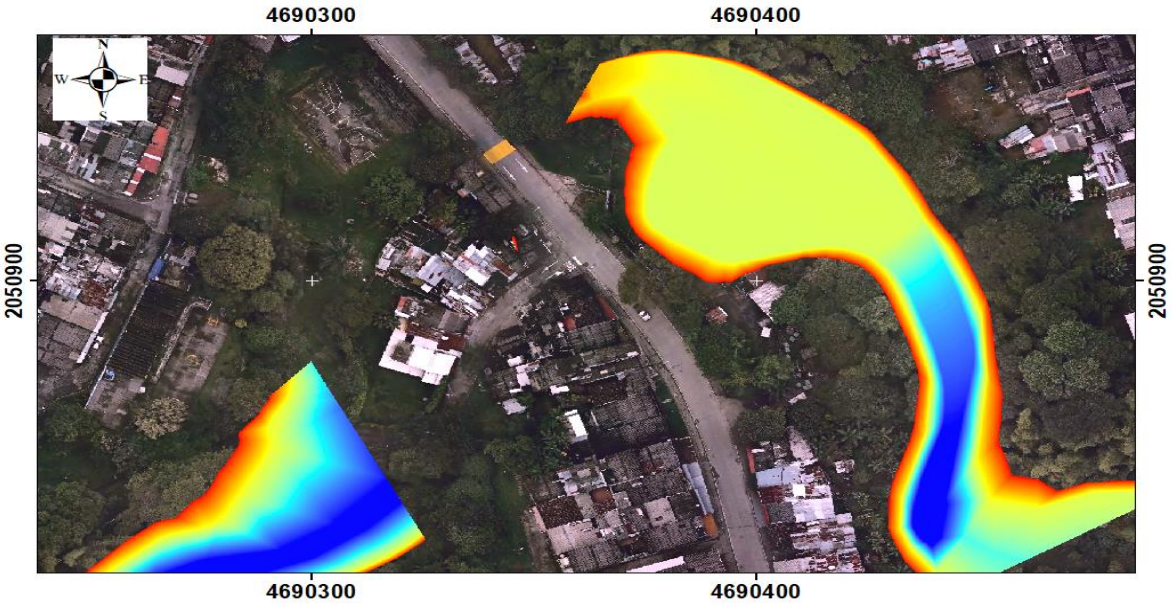


Imagen 8. Vacío de información topográfica Q. La Jaramilla. Fuente:(Equipo PBOT, 2023).

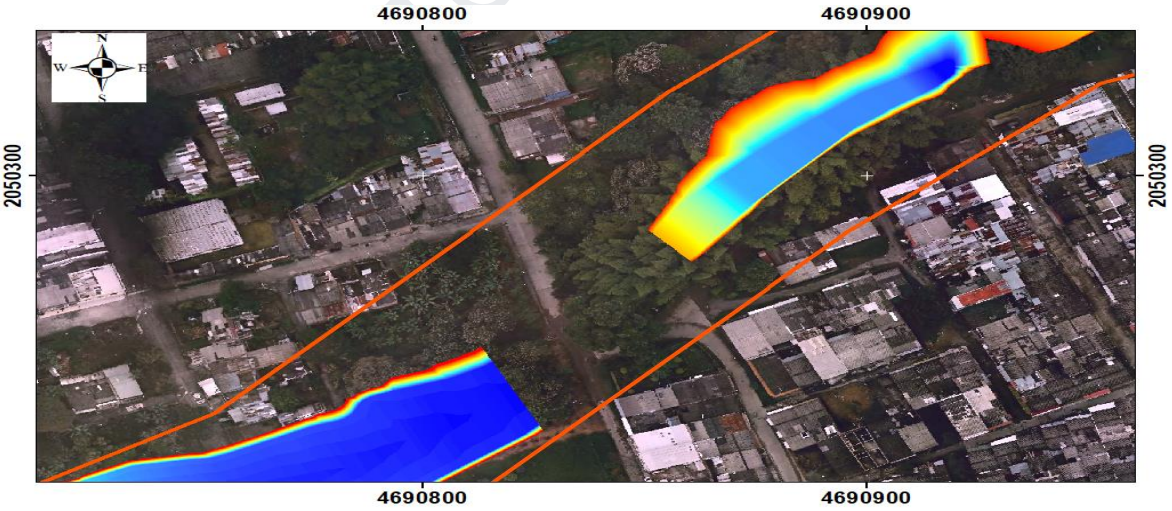


Imagen 8. Vacío de información topográfica Q. La Tulia. Fuente:(Equipo PBOT, 2023).



Imagen 10. Vacío de información topográfica Q. La Tulia. Fuente:(Equipo PBOT, 2023).

Como se observa en las imágenes mostradas anteriormente, el flujo de las quebradas se suspende, lo cual indica la presencia de un colector, que transporta las aguas a través de una estructura y la modelación de estos elementos requiere de información precisa.

Zonas de Amenaza Plan de Ordenamiento Territorial Vigente

Las zonas de amenaza por inundación en la zona urbana del municipio de La Tebaida, se da en zonas aledañas de sus tres quebradas principales, estas son: Quebrada La Jaramilla, Quebrada La Tulia y Quebrada El Cantarito. Con el fin de sectorizar las áreas vulnerables por inundación, se seleccionaron los barrios que tienen construcciones dentro de su ronda hídrica, la cual según decreto 1076 de 2015 establece que: "*Comprende la faja paralela a la línea del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho. Así mismo hará parte de la ronda hídrica el área de protección o conservación aferente"*. A continuación, se muestran los barrios clasificados por cada una de las

DOCUMENTO EN

fuentes hídricas, los cuales fueron obtenido a través de un plano urbano suministrado por La Alcaldía Municipal de La Tebaida.



Imagen 11. Demarcación de ronda hídrica con un buffer de 30m medidos desde el eje Fuente:(Equipo PBOT, 2023).

DOCUMENTO

Tabla 1. Barrios ubicados en zonas adyacente a quebrada La Jaramilla. Fuente: Alcaldía de La Tebaida

BARRIOS UBICADOS EN ZONAS ADYACENTES A QUEBRADA JARAMILLA	
BARRIO	PORTAL DE ANAPIMA
	LA ALAMBRA
	BARRIO UPA
	EL MIRADOR
	LA ESPERANZA
	SECTOR MATADERO
	VILLA RUBY
	LA ESTACION
	PROVIDENCIA
	LOS ALPES
	LOTE MARIA VICTORIA ISAZA

Tabla 2. Barrios ubicados en zonas adyacente a quebrada La Tulia Fuente: Alcaldía de La Tebaida

BARRIOS UBICADOS EN ZONAS ADYACENTES A QUEBRADA LA TULIA	
BARRIO	EL MANGON
	FORTUNATO GAVIRIA
	LOTE CLUB MARAVELES
	GUAYACANES
	SALVADOR ARANGO
	BARRIOS UNIDOS
	TURBAY AYALA
	SAN FERNANDO
	VILLA ÉXITO

DOCUMENTO EN DESARROLLO

	LOS ALPES
	FUNDACIONES
	GUAYACANES II
	SAN MIGUEL
	VILLA ADRIANA
	EL BOSQUE

De igual forma con la ayuda del ortomosaico del municipio, se realizó la ubicación de construcciones que se encuentran dentro de la ronda hídrica

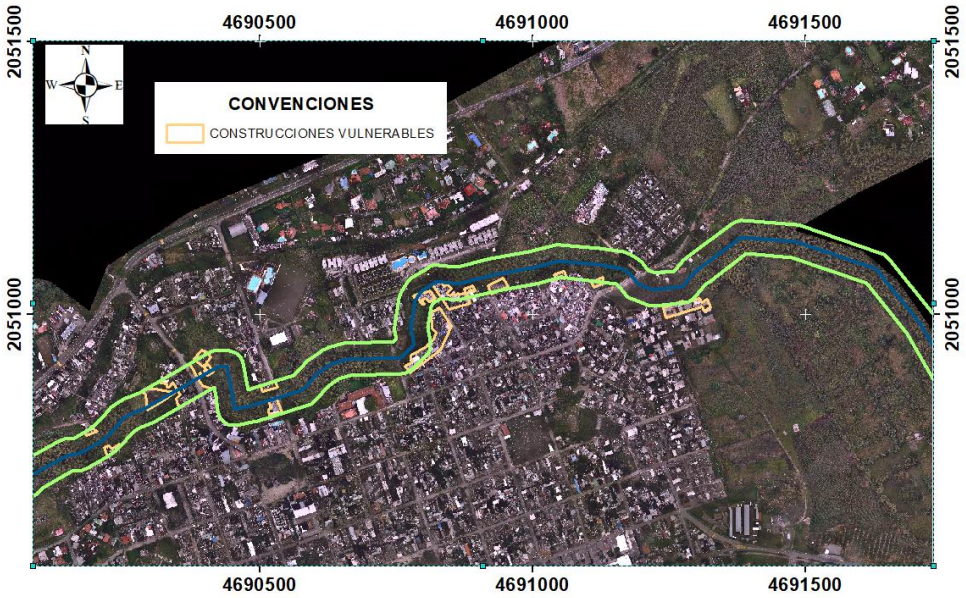


Imagen 12. Ubicación de infraestructura localizada dentro de la ronda hídrica Quebrada La Jaramilla Fuente:(Equipo PBOT, 2023).

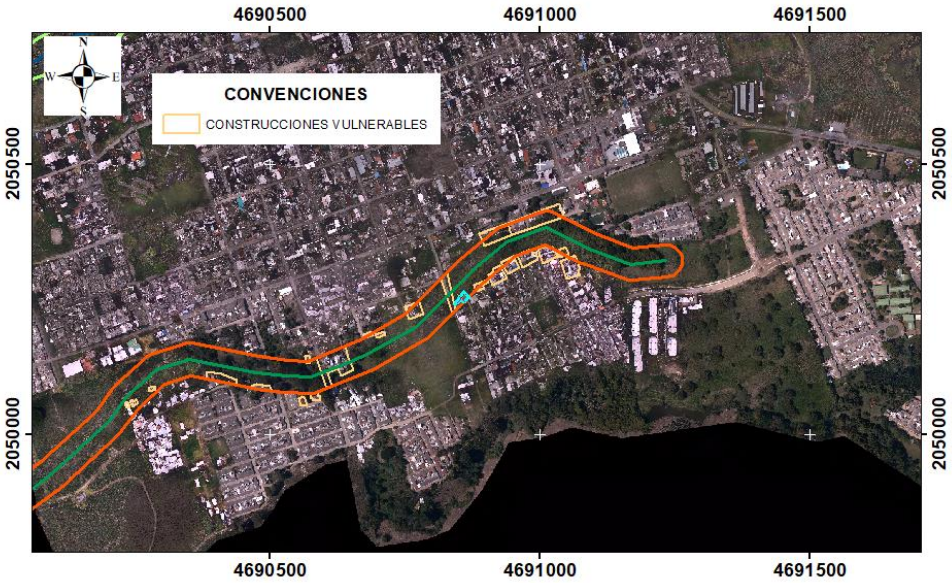


Imagen 13. Ubicación de infraestructura localizada dentro de la ronda hídrica Quebrada La Jaramilla Fuente:(Equipo PBOT, 2023).

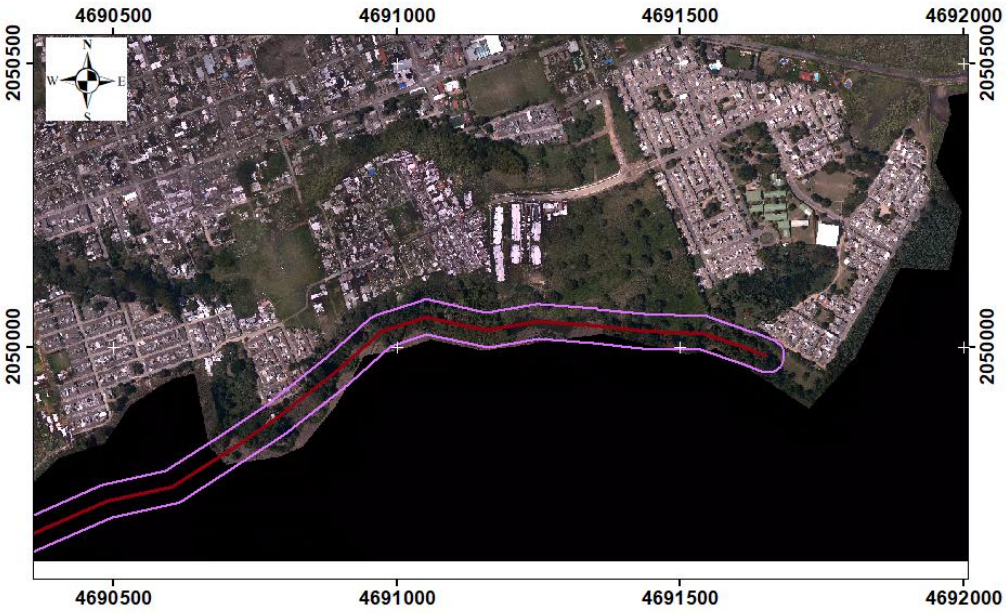


Imagen 14. Ubicación de infraestructura localizada dentro de la ronda hídrica Quebrada El Cantarito Fuente:(Equipo PBOT, 2023).

Como se puede observar, la quebrada La Jaramilla, es la fuente hídrica que más construcciones están en condición de vulnerabilidad, mientras que la quebrada El Cantarito, es la fuente hídrica que menos construcciones tiene en condición de vulnerabilidad.

Según el documento de seguimiento y evaluación del expediente municipal, el municipio a la fecha tiene 7 asentamientos informales, los cuales son:

-HATO CANAGUAY
-VILLA CENTENARIO
-CATORCE DE AGOSTO
-LAS CHILAS GUANABANAL
-CENTRO POBLADO LA SILVIA
-GUAYACANES 3
-PISAMAL ALMBRADO

De los asentamientos anteriormente relacionados, el municipio tiene caracterizados 4, Hato Canaguay, Villa Centenario, Catorce de Agosto y Centro Poblado La Silvia, donde arroja la siguiente información:

HATO CANAGUAY

Ubicado en el norte del municipio, adjunto a la vía férrea.

Se identificaron hasta el momento 39 familias; discriminadas de la siguiente manera, por edades:

DE 0 A 5	DE 6 A 14	ADOLESCENTES	18 A 50 AÑOS	50 A 60 AÑOS	MÁS DE 60 AÑOS
15	22	6	57	12	10

TOTAL: 122

Madres cabeza de hogar:	1
Persona con discapacidad:	3

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Víctimas o desplazados:	10
Venezolanos:	8
Nivel educativo personas adultas:	
Primaria o sin terminar:	38
No terminaron el bachiller:	17
Bachiller:	17
Técnico, tecnólogo, profesional :	01
Sin nivel educativo:	09
Sin EPS:	2
Régimen contributivo:	4
Sin SISBEN:	2

Esta población es muy fluctuante, ya que algunas familias o personas emigran por un tiempo o definitivamente, u otros vienen a ocupar más espacios o a vivir con sus familiares.

Se observan algunos lotes encerrados con material de bareque pero no los habitan.

- El acueducto y alcantarillado conectado al sistema municipal.

- Todas las viviendas cuentan con instalaciones eléctricas de mala conexión, sobrecarga de enchufes, conexiones sin aislamiento; esto se observa desde la conexión a la red principal (cuerdas de alta tensión); algunas viviendas están conectadas artesanalmente o se han conectado de las viviendas contiguas, la mayoría pagan los recibos de energía.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

- Presencia de árboles, muy cerca a las viviendas y de gran follaje, sus ramas hacen contacto con redes de servicio público y las viviendas; generan daños a los techos y acumulación de basura sobre los mismos, y riesgo de daño por colapso de los árboles o ramas.
- Viviendas construidas en su totalidad con material combustible (guadua, esterilla, cartón, plástico, otros), condición que las hace demasiado vulnerables ante la ocurrencia de un incendio, con el riesgo de una gran conflagración involucrando a todas las viviendas y consumidas de forma muy rápida y en su totalidad.

- Varias viviendas se encuentran ubicadas sobre el barranco el cual se está erosionando o socavando por las aguas lluvias o peso de la vivienda, con riesgo de colapso del sistema habitacional.

- El piso de las viviendas son de tierra; algunas en esterilla.

- Para cocer sus alimentos, la mayoría utilizan cilindro a gas, y muy pocas utilizan fogones de leña y estufas eléctricas, ninguna de las anteriores cumple con las normas de seguridad, por el mal uso de estos sistemas y por la constitución de las viviendas.

- En varias viviendas existe demasiada acumulación de elementos combustibles en forma desorganizada y poco estética, perjudicando a sus vecinos porque se generan malos olores, roedores y otras situaciones que ponen en riesgo a toda la comunidad.

- Las viviendas por su tipo de construcción no ofrecen seguridad a sus moradores, las tejas, amarras, cimentación y el sistema de cubierta no cuentan con la resistencia suficiente para soportar los fuertes vientos o vendavales propios del municipio, generándose riesgo de colapso del techo e inclusive de la estructura habitacional.

- Los residuos sólidos y biodegradables (basuras) son recogidos por la empresa de aseo del municipio, aunque se observa algunas basuras al lado de la vía férrea o sobre los matorrales.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

- Varios de sus habitantes carecen de empleo y educación; se observa adicción a sustancias psicoactivas y generan focos de inseguridad; desorden y detrimento de las condiciones sanitarias y ambientales en la comunidad. Las personas presentan diferentes necesidades, la más sentida es el empleo.

- Muchas de las personas censadas, manifiestan que se encuentran en esos lugares porque no cuentan con vivienda, y el dinero obtenido no suple las necesidades para el pago de arrendamiento; siendo la causa principal de la invasión.

VILLA CENTENARIO

Ubicado en el sur del municipio, limita con los barrios Fundaciones, Villa Éxito; lote que pertenece al municipio, siendo invadido por los habitantes actuales.

Se identificaron hasta el momento 100 familias; discriminadas de la siguiente manera, por edades:

DE 0 A 5	DE 6 A 14	ADOLESCENTES	18 A 50 AÑOS	50 A 60 AÑOS	MÁS DE 60 AÑOS
9	53	39	162	12	11

TOTAL: 318

Madres cabeza de hogar:	12
Persona con discapacidad:	8
Víctimas o desplazados:	20
Madres cabeza de hogar:	12
Persona con discapacidad:	8
Víctimas o desplazados:	20

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Nivel educativo personas adultas:	
Primaria o sin terminar:	77
No terminaron el bachiller:	27
Bachiller:	67
Técnico, tecnólogo, profesional :	00
Sin nivel educativo:	19
Régimen contributivo:	19
Sin EPS:	05
Sin SISBEN:	05

Esta población es muy fluctuante, ya que algunas familias o personas emigran por un tiempo o definitivamente, u otros vienen a ocupar más espacios o a vivir con sus familiares.

Este lote pertenece al municipio, fue invadido por esta comunidad hace aproximadamente cinco (5) años.

Se observan algunos lotes encerrados con material de bareque pero no los habitan o poseen vivienda en otro sitio, según información de la comunidad.

- El acueducto y alcantarillado conectado al sistema municipal.

- Algunas viviendas cuentan con instalaciones eléctricas de mala conexión, sobrecarga de enchufes, conexiones sin aislamiento; esto se observa desde la conexión a la red principal (cuerdas de alta tensión); algunas viviendas están conectadas artesanalmente o se han conectado de las viviendas contiguas, la mayoría pagan los recibos de energía.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

- Presencia de árboles, muy cerca a las viviendas y de gran follaje, sus ramas hacen contacto con redes de servicio público y las viviendas; generan daños a los techos y acumulación de basura sobre los mismos, y riesgo de daño por colapso de los árboles o ramas.

- Viviendas construidas en su totalidad con material combustible (guadua, esterilla, cartón, plástico, otros), condición que las hace demasiado vulnerables ante la ocurrencia de un incendio, con el riesgo de una gran conflagración involucrando a todas las viviendas y consumidas de forma muy rápida y en su totalidad.

- Grandes hondonadas o barrancos cerca a las viviendas, apreciándose erosión o caída de material por presión sobre los taludes o sobre las mismas viviendas, lo cual provoca desestabilización.

- El piso de las viviendas son de tierra; algunas en esterilla.

- Para cocer sus alimentos, la mayoría utilizan cilindro a gas, y muy pocas utilizan fogones de leña y estufas eléctricas, ninguna de las anteriores cumple con las normas de seguridad, por el mal uso de estos sistemas y por la constitución de las viviendas.

- En varias viviendas existe demasiada acumulación de elementos combustibles en forma desorganizada y poco estética, perjudicando a sus vecinos porque se generan malos olores, roedores y otras situaciones que ponen en riesgo a toda la comunidad.

- Las viviendas por su tipo de construcción no ofrecen seguridad a sus moradores, las tejas, amarras, cimentación y el sistema de cubierta no cuentan con la resistencia suficiente para soportar los fuertes vientos o vendavales propios del municipio, generándose riesgo de colapso del techo e inclusive de la estructura habitacional.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

- Los residuos sólidos y biodegradables (basuras) son recogidos por la empresa de aseo del municipio, aunque se observa algunas basuras en la parte posterior de las viviendas, en los matorrales.

- Las viviendas de estos sectores cuentas con servicios públicos básicos.

- Varios de sus habitantes carecen de empleo y educación; se observa adicción a sustancias psicoactivas y generan focos de inseguridad; desorden y detrimento de las condiciones sanitarias y ambientales en la comunidad. Las personas presentan diferentes necesidades, la más sentida es el empleo.

- Muchas de las personas censadas, manifiestan que se encuentran en esos lugares porque no cuentan con vivienda, y el dinero obtenido no suple las necesidades para el pago de arrendamiento; siendo la causa principal de la invasión.

CATORCE DE AGOSTO

Ubicado en el sur del municipio, frente a Villa Centenario; sobre el margen de la cañada.

Se identificaron hasta el momento 31 familias; discriminadas de la siguiente manera, por edades:

DE 0 A 5	DE 6 A 14	ADOLESCENTES	18 A 50 AÑOS	50 A 60 AÑOS	MÁS DE 60 AÑOS
11	18	4	43	10	5

	TOTAL: 91
Madres cabeza de hogar:	16
Persona con discapacidad:	2
Víctimas o desplazados:	5

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Nivel educativo personas adultas:	
Primaria o sin terminar:	20
No terminaron el bachiller:	5
Bachiller:	22
Técnico, tecnólogo, profesional :	2
Sin nivel educativo:	5
Régimen contributivo:	22
Sin EPS:	06
Sin SISBEN:	12

La mayoría de las personas habitan según su versión hace aproximadamente diez años, algunas poseen vivienda en los barrios vecinos, y varias familias entre sí poseen varios lotes invadidos, otros pagan arrendo.

- La mayoría de las viviendas cuentan con acueducto y alcantarillado conectado al sistema municipal de manera artesanal, o de otras viviendas.

- Algunas viviendas cuentan con instalaciones eléctricas de mala conexión, sobrecarga de enchufes, conexiones sin aislamiento; esto se observa desde la conexión a la red principal (cuerdas de alta tensión); algunas viviendas están conectadas artesanalmente o se han conectado de las viviendas contiguas.

- Ubicados su mayoría sobre la ladera de la quebrada La Tulia, sobre zona de protección y retiro de quebrada, con presencia de árboles muy cerca a las viviendas y de gran follaje, ya que se considera un sitio boscoso.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

- Varias viviendas están construidas en material; y otras con material combustible (guadua, esterilla, cartón, plástico, otros), condición que las hace demasiado vulnerables ante la ocurrencia de un incendio, con el riesgo de una gran conflagración involucrando a todas las viviendas y consumidas de forma muy rápida y en su totalidad.
- Algunas su piso son de tierra; algunas en esterilla.

- Para cocer sus alimentos, la mayoría utilizan cilindro a gas, y muy pocas utilizan fogones de leña y estufas eléctricas, ninguna de las anteriores cumple con las normas de seguridad, por el mal uso de estos sistemas y por la constitución de las viviendas.

- Las viviendas por su tipo de construcción no ofrecen seguridad a sus moradores, las tejas, amarras, cimentación y el sistema de cubierta no cuentan con la resistencia suficiente para soportar los fuertes vientos o vendavales propios del municipio, generándose riesgo de colapso del techo e inclusive de la estructura habitacional.

- Los residuos sólidos y biodegradables (basuras) son recogidos por la empresa de aseo del municipio, aunque se observa algunas basuras en la parte posterior de las viviendas, en los matorrales.

- Varios de sus habitantes carecen de empleo y educación; no se observa detrimento social, ni consumo de sustancias psicoactivas o habitantes de calle.

- Muchas de las personas censadas, manifiestan que se encuentran en esos lugares porque no cuentan con vivienda, y el dinero obtenido no suple las necesidades para el pago de arrendamiento; siendo la causa principal de la invasión.

LAS CHILAS GUANABANAL

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Ubicado en la zona rural vereda La Popa, aproximadamente habitan 15 familias, con el siguiente diagnóstico:

HOGARES:	26
MUJERES:	22
HOMBRES:	22
NIÑAS:	19
NIÑOS:	16

- Los habitantes del sector aducen que son propietarios de los predios, algunos de ellos viven en el sitio y otros habitantes pagan arrendo, manifiestan que no es zona de invasión.

- El sitio es considerado de riesgo por la inclinación del terreno y la erosión que se presenta sobre el talud de la parte alta y desestabilización sobre todo en temporada invernal.

- Existen dos viviendas en la parte alta de dos pisos cada una, que por su gran peso genera presión sobre el terreno y con riesgo de colapsar; las viviendas no cuentan con las normas constructivas ni de sismo resistencia; no tienen licencia de construcción expedida por planeación municipal, se ha informado en varias ocasiones de esta situación y no se han tomado cartas en el asunto.

- El agua la toman de un nacimiento, fuente hídrica que no es confiable en su potabilidad ya que antes existía el basurero municipal cerca a esta fuente, y los lixiviados iban a dar al nacimiento.

- Para las aguas hervidas cuentan con pozos sépticos.

- Las instalaciones eléctricas están conectados al sistema municipal, y algunas viviendas con mala conexión, sobrecarga de enchufes, las conexiones sin aislamiento; esto se observa desde

DOCUMENTO EN DESARROLLO

la conexión a la red principal (cuerdas de alta tensión); algunas viviendas están conectadas artesanalmente hasta las viviendas, o se han conectado de las viviendas contiguas.

- Presencia de árboles, muy cerca a las viviendas y de gran follaje, sus ramas hacen contacto con redes de servicio público y las viviendas, generan daños al techo y acumulación de basura sobre los mismos, y riesgo de daño por colapso de los árboles o ramas.

- Algunas viviendas construidas en su totalidad con material combustible bahareque; (guadua, esterilla, cartón, plástico, otros), condición que las hace demasiado vulnerables ante la ocurrencia de un incendio, con el riesgo de una gran conflagración involucrando a todas las viviendas y consumidas de forma muy rápida y en su totalidad.

- Algunas tienen piso de tierra, otras de esterilla y/o baldosa.

- Para la basura algunos utilizan hueco para su depósito, otros la queman o simplemente la arrojan a cielo abierto; se observa acumulaciones de basura frente a las viviendas, en los matorrales.

- Para cocer sus alimentos, la mayoría utilizan sistema de cilindro a gas, y en algunas viviendas utilizan fogones de leña, ninguna de las anteriores cumple con las normas de seguridad no solo por el mal uso de estos sistemas sino por la constitución de las viviendas.

- En varias viviendas existe demasiada acumulación de elementos combustibles en forma desorganizada y poco estética, perjudicando a sus vecinos porque se generan malos olores, roedores y otras situaciones que ponen en riesgo a toda la comunidad.

- Las viviendas por su tipo de construcción no ofrecen seguridad a sus moradores, las tejas, amarra, cimentación y el sistema de cubierta no cuentan con la resistencia suficiente para

DOCUMENTO EN DESARROLLO

soportar los fuertes vientos o vendavales que suceden en el municipio, generándose riesgo de colapso del techo e inclusive de la estructura habitacional.

- Varios de sus habitantes carecen de empleo y educación. Las personas presentan diferentes necesidades, la más sentida es la falta de empleo.

CENTRO POBLADO LA SILVIA

Ubicado en el centro poblado La Silvia, frente a las viviendas legales.

Se identificaron hasta el momento 27 familias; discriminadas de la siguiente manera, por edades:

MENORES DE 1 AÑO	MENORES DE 5 AÑOS	DE 5 A 14 AÑOS	ADOLESCENTES	18 A 50 AÑOS	50 A 60 AÑOS	MÁS DE 60 AÑOS
2	4	14	8	41	11	8

TOTAL: 88

Madres cabeza de hogar:	10
Persona con discapacidad:	5
Víctimas o desplazados:	10
Nivel educativo personas adultas:	
Primaria o sin terminar:	23
No terminaron el bachiller:	08
Bachiller:	16
Técnico, tecnólogo, profesional :	03
Sin nivel educativo:	10

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Régimen contributivo:	10
Sin EPS:	03
Sin SISBEN.	06

- Algunas familias o personas viven desde hace aproximadamente en este sitio 5, 10 y 15 años, de los cuales varios se tomaron este sitio, otros han comprado los lotes y los mejoraron, algunos han comprado a otras personas las viviendas ya construidas; existen familias que pagan arrendo y el propietario tiene vivienda en otro lugar, administra una finca o vive donde un familiar. Todo lo anterior información o comentarios de la comunidad.

- Muchas de las personas censadas, manifiestan que se apropiaron de esos lugares porque no poseen vivienda y el dinero obtenido no suple las necesidades para el pago de arrendamiento en otro sitio (causa principal); algunas son producto de desplazamiento forzado por la violencia y otras a causa del terremoto del eje cafetero de 1999.

- El acueducto y alcantarillado conectado al sistema municipal.

- Algunas viviendas cuentan con instalaciones eléctricas de mala conexión, sobrecarga de enchufes, conexiones sin aislamiento; esto se observa desde la conexión a la red principal (cuerdas de alta tensión); algunas viviendas están conectadas artesanalmente o se han conectado de las viviendas contiguas, la mayoría pagan los recibos de energía.

- Presencia de árboles, muy cerca a las viviendas y de gran follaje, sus ramas hacen contacto con redes de servicio público y las viviendas, generan daños al techo y acumulación de basura, y riesgo de daño por colapso de los árboles o ramas.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

- Existen viviendas construidas en diversidad de materiales (cemento, adobe, en bareque), condición que las hace demasiado vulnerables ante la ocurrencia de un incendio, con el riesgo de una gran conflagración involucrando a todas las viviendas y consumidas de forma muy rápida y en su totalidad.

- El piso en algunas viviendas son de tierra, otras en esterilla, en madera, baldosa. Existen algunas viviendas muy bien construidas, en cemento y buenos acabados.

- La basura es recolectada por la empresa de aseo, aunque también se observa acumulaciones de basura en la parte exterior de las viviendas, en los matorrales.

- Algunas viviendas están ubicadas sobre laderas, cerca a zonas de protección, guaduales o cañadas, apreciándose erosión o caída de material por presión sobre los taludes o sobre las mismas viviendas, lo cual provoca desestabilización y algunas socavaciones bajo los pisos.

- Para cocer sus alimentos, la mayoría utilizan sistema de cilindro a gas.

- En varias viviendas existe acumulación de elementos combustibles en forma desorganizada y poco estética, perjudicando a sus vecinos porque se generan malos olores, roedores y otras situaciones que ponen en riesgo a toda la comunidad.

- Algunas viviendas por su tipo de construcción no ofrecen seguridad a sus moradores, las tejas, amarra, cimentación y el sistema de cubierta no cuentan con la resistencia suficiente para soportar los fuertes vientos o vendavales que suceden en el municipio, generándose riesgo de colapso del techo e inclusive de la estructura habitacional.

- Varios de sus habitantes carecen de empleo y educación. Las personas presentan diferentes necesidades, la más sentida es la falta de empleo.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

- Este diagnóstico puede variar, ya que algunos lotes son muy grandes y dan ocasión para que familiares les cedan terreno y construyan aledañamente; se observa que en este sitio se sigue aprovechando cualquier espacio o terreno baldío para invadirlo.

- A pesar de las condiciones socioeconómicas y nivel educativo, no es tan marcada la descomposición social; no se observan consumidores de sustancias psicoactivas, habitantes de la calle, inseguridad u otro factor que altere la tranquilidad del sector.

1.8.7.4. ***Conocimiento del riesgo en zona rural del municipio de La Tebaida***

El conocimiento del riesgo en zona rural del municipio, es un factor fundamental para establecer un modelo territorial incluyente, pues la gestión del riesgo involucra: el sector privado, el sector público y la sociedad en general. Conociendo la zonificación de áreas que presentan diferentes grados de riesgo tanto para la población como para los bienes; se puede reducir significativamente la vulnerabilidad de estos mismos, por tal razón, se hace necesario la identificación del riesgo del municipio de La Tebaida desde tres escenarios principales de amenaza: Inundaciones, avenidas torrenciales y movimientos en masa.

Para esto, se emplean los estudios establecidos en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca POMCA del rio de La Vieja.

Análisis de la susceptibilidad de inundaciones en zona rural de La Tebaida, según POMCA

El área que presenta mayor susceptibilidad en cuanto a amenazas por inundación, se encuentra en el sur del municipio, más exactamente en los límites del rio de La Vieja, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

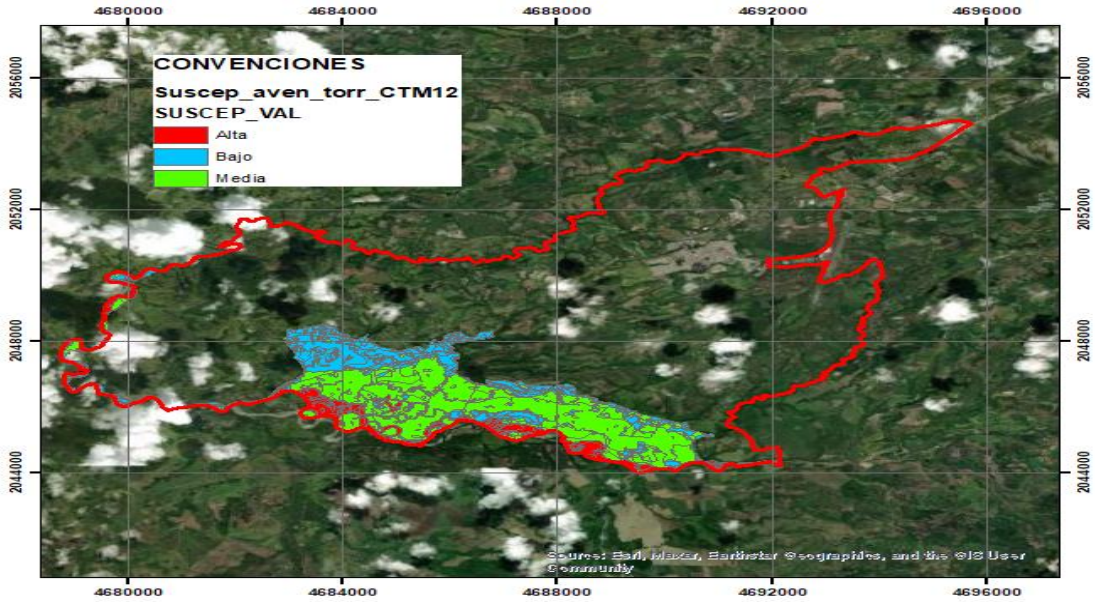
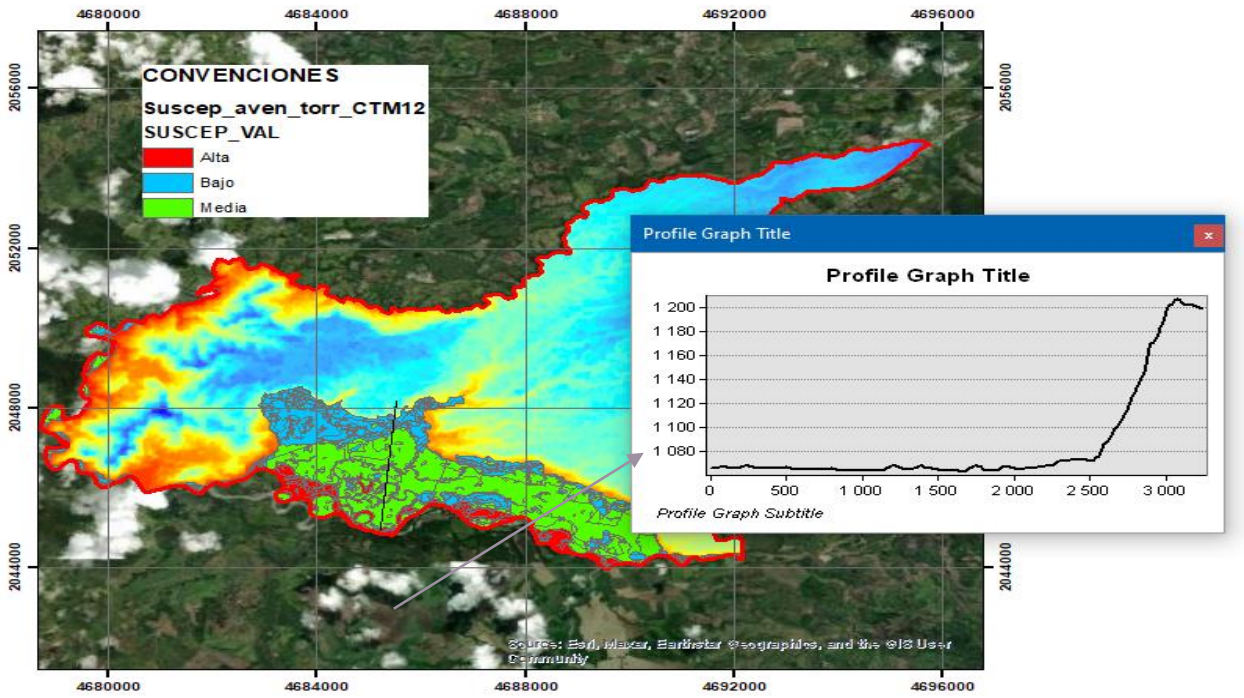


Tabla 22. Áreas de nivel de riesgo por amenaza por inundación municipio La Tebaida. Fuente: POMCA

ÁREAS AMENAZA POR INUNDACIÓN	
NIVEL DE RIESGO	***AREA (Km²)***
ALTO	2.621
MEDIO	9.357
BAJO	4.893
TOTAL	16.871

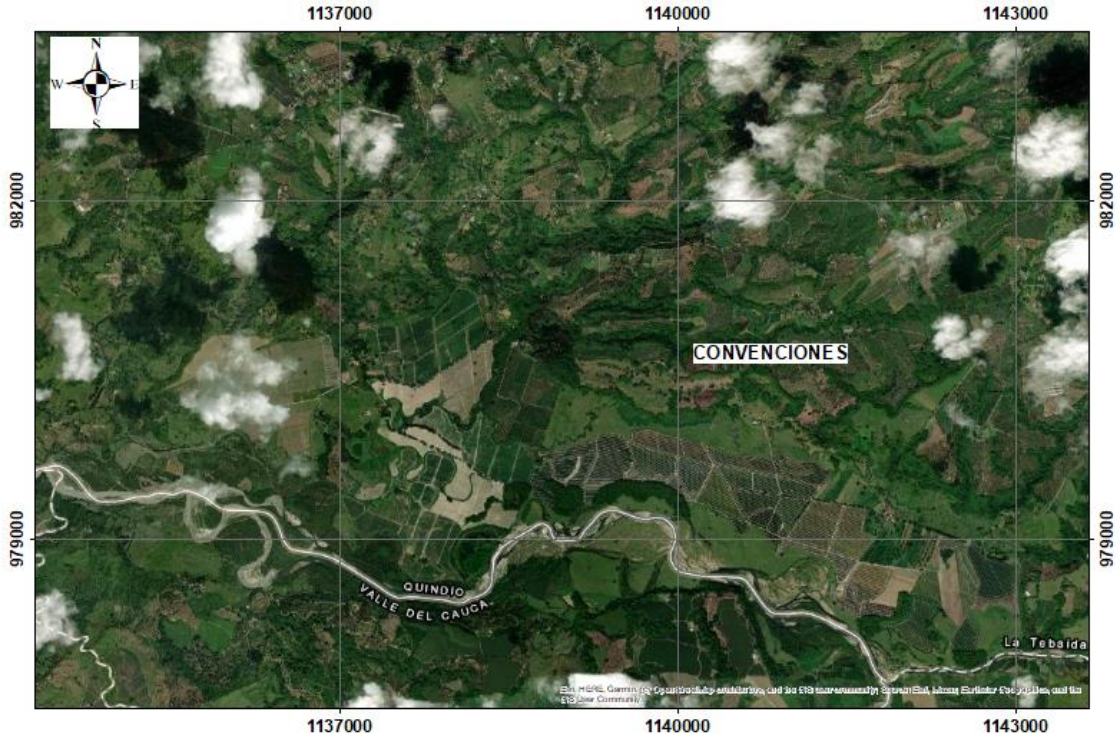
El área zonificada como alta, media y abajo, abarca un área bastante extensa del municipio, cerca del 12 % se encuentra en área de amenaza por inundación según los estudios del POMCA. Esto se debe a que parte del territorio es muy plano, conformando valles de inundación. Para validar esto, se empleó el modelo de elevación digital del terreno como insumo altimétrico, en donde se generó un perfil transversal de dicha zona. Se puede apreciar en la siguiente imagen:



La línea negra que atraviesa las áreas zonificadas, corresponde al alineamiento del perfil. Nótese como el perfil refleja el comportamiento altimétrico de esta zona, en donde evidentemente se puede identificar que el valle de inundación del rio abarca toda el área.

Actualmente, en estas áreas inundables se encuentran cultivadas y presentan alto grado de vulnerabilidad de ser inundados. Es importante tener en cuenta los usos del suelo que se le están dando actualmente a dichas áreas en la fase de formulación del PBOT, con el fin de mitigar los riesgos que se puedan presentar.

DOCUMENTO FINAL



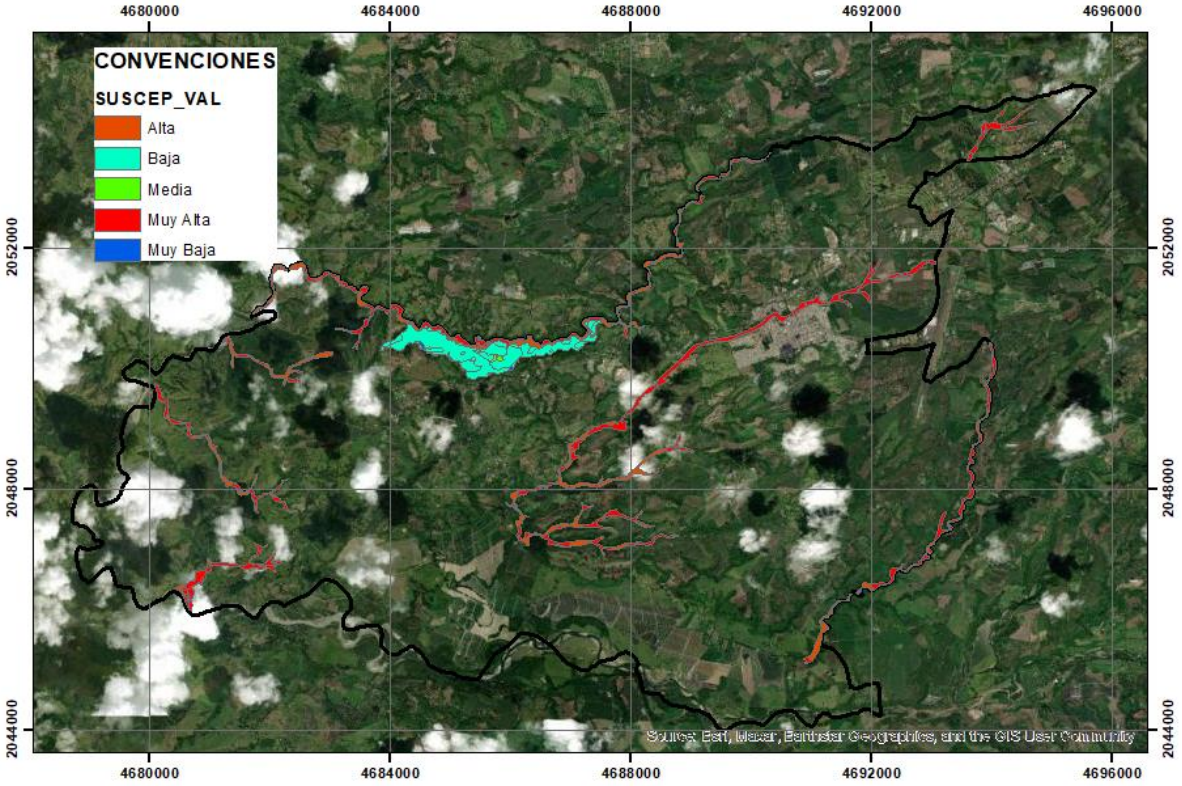
<u>Análisis de la susceptibilidad de avenidas torrenciales en zona rural de La Tebaida, según POMCA</u>

"*Las avenidas torrenciales son una de las amenazas de origen hidrometereologico de mayor capacidad destructiva en términos de vidas humanas y perdidas económicas, especialmente en ambientes montañosos y tropicales como Colombia*". (Aristizábal et al., 2020) En Colombia, las avenidas torrenciales se les ha dado diversas definiciones, por ejemplo para los geólogos, las avenidas torrenciales son entendidas como fenómenos gravitacionales tipo movimiento en masa, mientras que para los hidrólogos son entendidas como crecientes súbitas. Ambos tienen diferentes puntos de vista. Sin embargo, diversos actores asociados a la gestión del riesgo de desastres han planteado varias definiciones. (Ingeominas, 2001) lo define como fenómenos de remoción en masa donde el agua de una corriente aumenta considerablemente su volumen por el transporte de material solido que ha caído a su cauce desde las laderas adyacentes.

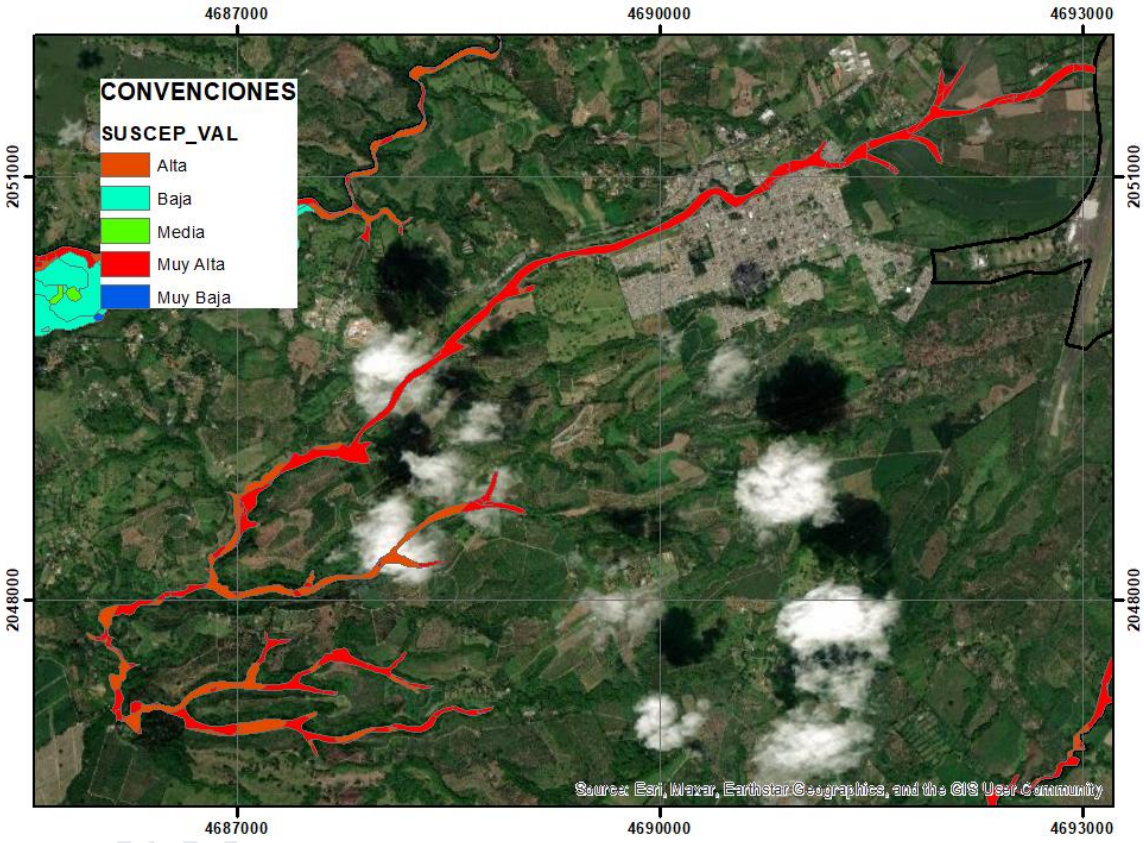
.En este sentido se vuelve primordial el análisis de este tipo de eventos en el municipio de La Tebaida. Según el POMCA en el municipio, existen zonas a nivel rural urbano y rural que presentan niveles muy altos de susceptibilidad a avenidas torrenciales.

Áreas amenaza por Avenida torrencial	
NIVEL DE RIESGO	***AREA (Km²)***
MUY ALTO	1.755
ALTO	0.926
MEDIO	0.016
BAJO	1.019
MUY BAJO	0.015984
TOTAL	3.732

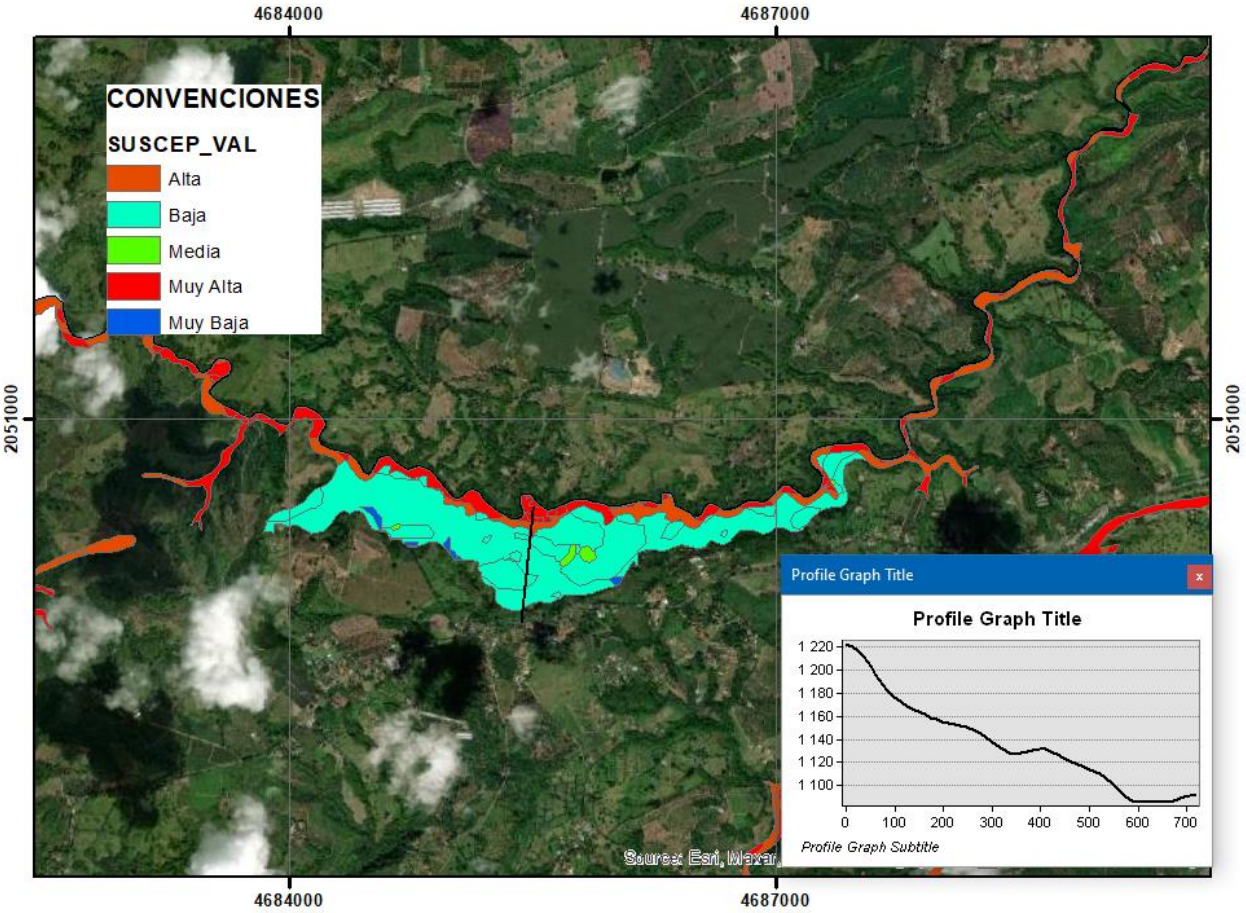
A continuación, se muestran los cuerpos hídricos que presentan amenazas por avenidas torrenciales.



Como se puede observar, el cuerpo hídrico más representativo en cuanto a amenaza por avenida torrencial es el de la quebrada La Jaramilla, en la siguiente imagen nótese como la afectación inicia aguas arriba de dicha quebrada y va hasta el sur del municipio. En donde mas adelante se se unen otros cuerpos hídricos los cuales también tienen una clasificación de muy alta y alta.



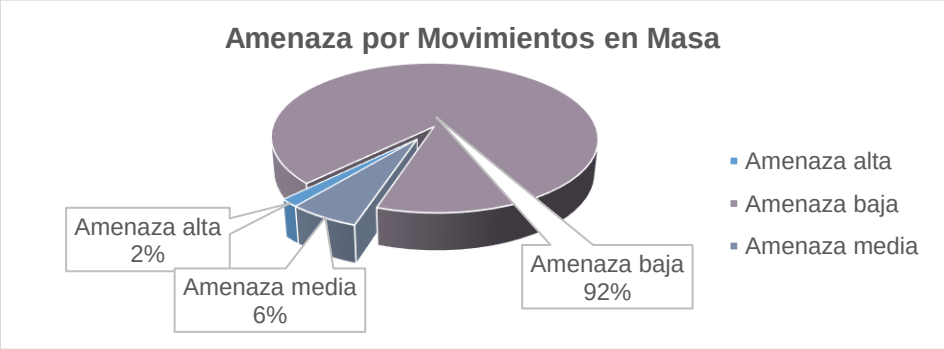
Hacia el occidente del municipio, se presenta un área importante como zona susceptible a avenida torrencial. Si bien la mayor parte de dicha área se encuentra clasificada como susceptibilidad baja, es importante analizar un poco más profunda esta área, toda vez que el área de afectación es significativa. Para ello, se emplea como insumo altimétrico el modelo de elevación digital del terreno con resolución de 12.5m por pixel.



Al observar la imagen anterior, se logra identificar como el perfil longitudinal indica pendientes fuertes en este tramo. Si bien, esta área está clasificada como baja según el POMCA, es importante identificar estas zonas y tenerlas en cuenta para la clasificación de usos del suelo en el proceso de formulación. Es importante resaltar que las pendientes altas generas zonas susceptibles a avenidas torrenciales. Por un lado se pueden presentar movimientos en masa que unidos con eventos hidroclimaticos fuertes generan un riesgo tanto para las personas como para los bienes.

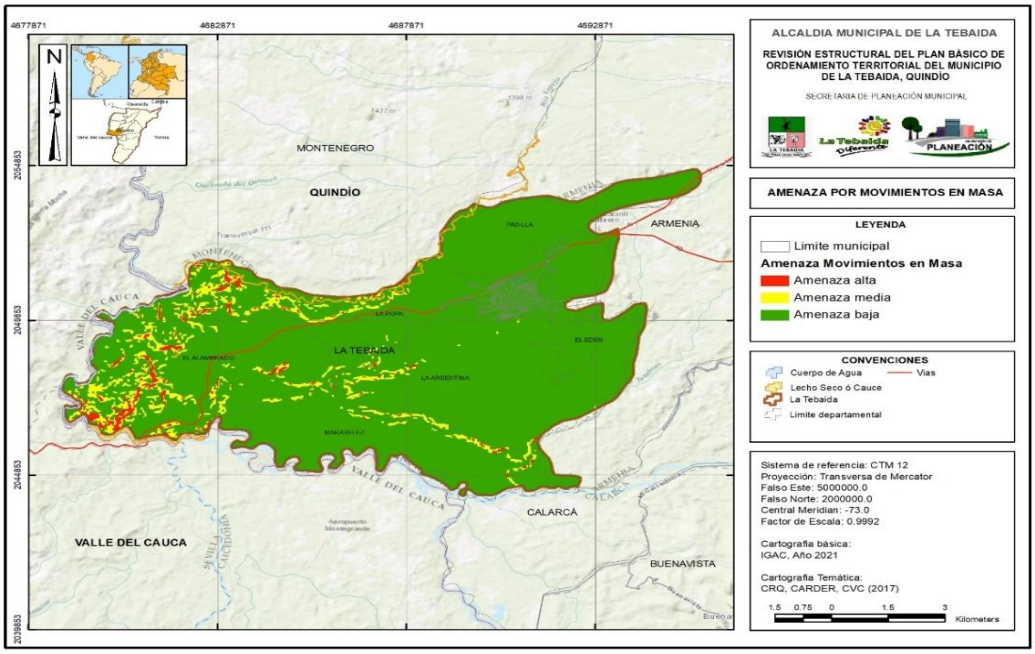
Análisis de la susceptibilidad de movimientos masa en zona rural de La Tebaida

En términos generales, la mayor parte del territorio del municipio presenta condición de amenaza baja principalmente, al cual corresponde el 92% del total general entre el área rural y urbana. Las condiciones de amenaza media y alta se concentran principalmente hacia el occidente del municipio en cercanías al rio La Vieja.



Distribución de amenaza por MM para el municipio.
Fuente: Ajustado del POMCA del rio La Vieja, CRQ-CARDER-CVC, 2017

DOCUMENTO EN



Mapa de amenaza por MM para el municipio de La Tebaida.
Fuente: Ajustado del POMCA del rio La Vieja, CRQ-CARDER-CVC, 2017

La mayor parte de los eventos morfodinámicos corresponden a movimientos en masa, equivalentes al 91% del total de eventos registrados para el municipio, los cuales se ubican principalmente sobre el casco urbano y en el área de influencia a este (puntos color verde en el mapa), mientras que solo dos de los registros de movimientos en masa se encuentran ubicados hacia el occidente del área rural del municipio.

El municipio de La Tebaida, a través de la Unidad de Gestion del Riesgo de Desastres (UDGRD) del municipio de La Tebaida, obtuvo información histórica de diferentes eventos registrados en el municipio de La Tebaida. Los cuales se muestran a continuación

Fecha	Evento	Observaciones
8-mar-99	Vendaval	7 personas heridas
10-abr-00	Vendaval	Se afectaron tres alojamientos: el mirador 2 (170 familias), el mirador 1(45 familias) alojamiento en el lote de la casa de la cultuta (15 familias). Ademas fueron afectadas viviendas y se estiman en total 350 familias. Reporte preliminar del cre. Se espera reporte escrito y cotizacion de plasticos, colchonetas y zinc. Solicitan 300 colchonetas, 300 sobrecamas, 30 rollos y 200 tejas.
14-jun-00	Vendaval	600 personas afectadas

Fecha	Evento	Observaciones
26-sep-01	Vendaval	Afectados los alojamientos temporales mirador 1 y 2, girasoles y los andes, alhambra, pueblito paisa, estacion, el cantaro, apolinar londoño. Barrios afectados guayacanes, esperanza, estación, alambra y cantaro. Sede de la defensa civil y antena de radio. Reporte preliminar
23-oct-01	Inundación	92 personas afectadas
3-ene-03	Incendio forestal	Informe ofina radiocomunicaciones, incendio forestal en el sector la herradura, lo estan atendiendo d.c.c y j.a.c. no han informado reporte de hectareas quemadas
25-feb-03	Vendaval	215 personas afectadas
22-may-03	Vendaval	152 personas afectadas
3-jun-05	Inundación	Reporte del crepad
22-nov-05	Inundación	Vereda pisamal sector marabeles. Desbordamiento rio la vieja. Situacion en evaluacion
5-ene-06	Deslizamiento	45 personas afectadas
14-abr-06	Inundación	35 personas afectadas
12-abr-07	Deslizamiento	Solicitud de apoyo en tejas para finalizar la reconstruccion de las 1305 viviendas en el barrio la nueva tebaida.
2-jun-08	Inundación	Desbordamiento quebrada la jaramilla.. Pendiente afectacion. Reporte de la defensa civil.
7-jun-08	Inundación	Vereda pisamal desbordamiento quebrada la jaramilla. Reporte del crepad.
6-sep-08	Incendio forestal	San jorge y nueva tebaida
4-dic-08	Inundación	Informacion del crepad quindio se reportaron perdidas en 182 hectareas en cultivos varios.
9-mar-09	Inundación	Reporte del crepad
11-abr-09	Inundación	Reporte de la cruz roja
14-sep-09	Vendaval	Sectores cantarito y carrera quinta oasis de vidas, el cantaro, el bosque, alambra, gabriuel lopez.
3-oct-09	Vendaval	Reporte del crepad
2010	Tormenta eléctrica	Vereda pisanal. reporte de minproteccion social
2010	Vendaval	Finca la marina vereda la alemania. reporte del crepad. muerte de un trabajador por caida de arbol.
2010	Vendaval	Barrios tebaida, cantarito, los sauces, centro. reporte del crepad,
2010	Incendio estructural	Vereda la argentina, finca las brisas reprote del crepad.
2010	Deslizamiento	Afectado el casco urbano por falta de suministro de agua potable. Reporte del crepad.
2-ene-17	Incendio estructural	Cdgrd quindio reporta municipio de la tebaida conato de incendio estructural en la urbanizacion 14 de agosto por fogon de petroleo dejando 1 persona lesionada con quemaduras remitida a centro asistencial, atendio bomberos. -006
17-abr-17	Inundación	Cmgrd quindío informa en el municipio de la tebaida inundación por fuertes lluvias: 15 viviendas afectadas en diferentes partes del municipio por colapso del sistema de alcantarillado, 4 viviendas afectadas por escorrentías de lodo posterior a creciente súbita de la quebrada la jaramilla. Atendido por los cuerpos de bomberos y con visita técnica de las omgerd. -285

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Fecha	Evento	Observaciones
16-oct-17	Incendio estructural	**Cdgrd de quindio informa:** incendio estructural en horas de la madrugada, en las horas de la mañana entregaremos ayuda humanitaria de emergencia a familia afectada por incendio estructural en el municipio de la tebaida. Se entregarán 8 tejas de fibrocemento 8 tejas de zinc. Kit de aseo. Kit de cocina en complementariedad a la ayuda entregada por la alcaldía de la tebaida. Atendió bros. -770
30-oct-17	Accidente tránsito	Cdgrd quindio reporta en el municipio de la tebaida, se registra accidente de tránsito sector vía club campestre - aeropuerto bus de la empresa tinto con pérdida de control y volcamiento dejando a su conductor fallecido (único ocupante), cbv. -810
1-dic-17	Vendaval	Cdgrd del quindío, informa. Municipio de la tebaida, se presentó, vendaval, acompañado de fuertes lluvias, dejando: inundaciones, perdida de cubiertas y caída de árboles en 10 zonas del municipio preliminarmente donde a la hora se realizan censos de población afectada y despeje de vías por la caída de árboles, cmgrd. -894 *cdgrd del quindío, actualiza, información, por vendaval, acompañado de fuertes lluvias de la tarde anterior, dejando: 13 viviendas, 13 familias, afectadas, por perdida de cubierta en sectores del barrio nueva tebaida, villa maria, cll. 9 cr. 8, cr. 6 cll. 10, cr. 7 cll. 14, igualmente 5 casos de inundacion por colapso del sistema de alcantarillado, caida de arboles en las vias al aeropuerto y a pueblo tapao, cbv / omgerd. -896
21-mar-19	Incendio estructural	Cdgrd quindío informa municipio: la tebaida, barrio la silvia vía al valle. Evento: incendio estructural afectación: 2 viviendas subnormales destruidas, 2 familias, 7 adultos, 4 niños acciones: atendieron bomberos, policía, cruz roja realizando edan y apoyo aph, cmgrd entregando ayudas humanitarias, cdgrd. Liquidado-216
10-abr-19	Vendaval	Cdgrd quindío informa en el municipio de la tebaida se registró vendaval, deja afectación en 15 viviendas y 1 institución educativa santa teresita (03 salones afectados); 02 casos de árboles caídos uno con cableado electrónico comprimido, sector antigua cárcel y el otro en la cra - 7 calle 10 que cae sobre 1 vivienda, atendió cuerpo de bomberos voluntarios y empresas de energía del quindío-267
1-ene-19	Incendio estructural	*cdgrd quindio mediante matriz informa* *municipio:* la tebaida 01/01/2019 *evento:* incendio estructural *afectación:* 1 vivienda averiada, 1 familia *acciones:* atendió bomberos -354
4-ene-19	Incendio forestal	*cdgrd quindio mediante matriz informa* *municipio:* la tebaida 04/01/2019 *evento:* incendio de cobertura vegetal *afectación:* 1. Hectarea de vegetacion nativa, sector las pizarras en la finca caney una hectárea y en la vereda la popa finca el guayabo 800m2 *acciones:* atendió bomberos -354
23-jul-19	Vendaval	Cdgrd quindío informa en el municipio de la tebaida urbanización 14 de agosto, villa centenario y barrio fundaciones se registró vendaval deja afectación: 06 viviendas en techos, 06 familias, 30 personas, atendido por bomberos, cruz roja, defensa civil y cmgrd, el dpto está atento para apoyar con ahe, dado que también se inundaron -543
11-sep-19	Vendaval	Cdgrd quindio informa qué en el municipio de la tebaida, barrios nueva tebaida y ciudad jardín. Se presentó un vendaval. Dejando 5 viviendas con afectaciones en cubiertas, 5 familias damnificadas y 25 personas reportadas. Atendió personal de bomberos, ponal, cmgrd, edeq. **Cerrado -681**

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Fecha	Evento	Observaciones
26-oct-19	Vendaval	Cdgrd de quindío, informa municipio la tebaida, barrios: fundadores, villa silvia, villa centenario, villa maría evento vendaval afectación 23 viviendas afectadas, 4 de ellas con evacuación preventiva por colapso de un árbol de grandes proporciones, 23 familias, 115 personas afectadas, sin lesionados, zona rural fue afectada por caída de 8 árboles con vías cerradas terciarias acciones apoyan, cmgrd, bomberos, ponalsar, ejército, d.c.c., cruz roja, atendido localmente.-800
21-mar-19	Incendio estructural	Cdgrd quindío informa municipio: la tebaida, barrio la silvia vía al valle. Evento: incendio estructural afectación: 2 viviendas subnormales destruidas, 2 familias, 7 adultos, 4 niños acciones: atendieron bomberos, policía, cruz roja realizando edan y apoyo aph, cmgrd entregando ayudas humanitarias, cdgrd. Liquidado-216
10-abr-19	Vendaval	Cdgrd quindío informa en el municipio de la tebaida se registró vendaval, deja afectación en 15 viviendas y 1 institución educativa santa teresita (03 salones afectados); 02 casos de árboles caídos uno con cableado electrónico comprimido, sector antigua cárcel y el otro en la cra - 7 calle 10 que cae sobre 1 vivienda, atendió cuerpo de bomberos voluntarios y empresas de energía del quindío-267
1-ene-19	Incendio estructural	*cdgrd quindio mediante matriz informa* *municipio:* la tebaida 01/01/2019 *evento:* incendio estructural *afectación:* 1 vivienda averiada, 1 familia *acciones:* atendió bomberos -354
4-ene-19	Incendio forestal	*cdgrd quindio mediante matriz informa* *municipio:* la tebaida 04/01/2019 *evento:* incendio de cobertura vegetal *afectación:* 1. Hectarea de vegetacion nativa, sector las pizarras en la finca caney una hectárea y en la vereda la popa finca el guayabo 800m2 *acciones:* atendió bomberos -354
23-jul-19	Vendaval	Cdgrd quindío informa en el municipio de la tebaida urbanización 14 de agosto, villa centenario y barrio fundaciones se registró vendaval deja afectación: 06 viviendas en techos, 06 familias, 30 personas, atendido por bomberos, cruz roja, defensa civil y cmgrd, el dpto está atento para apoyar con ahe, dado que también se inundaron -543
11-sep-19	Vendaval	Cdgrd quindio informa qué en el municipio de la tebaida, barrios nueva tebaida y ciudad jardín. Se presentó un vendaval. Dejando 5 viviendas con afectaciones en cubiertas, 5 familias damnificadas y 25 personas reportadas. Atendió personal de bomberos, ponal, cmgrd, edeq. **Cerrado -681**
26-oct-19	Vendaval	Cdgrd de quindío, informa municipio la tebaida, barrios: fundadores, villa silvia, villa centenario, villa maría evento vendaval afectación 23 viviendas afectadas, 4 de ellas con evacuación preventiva por colapso de un árbol de grandes proporciones, 23 familias, 115 personas afectadas, sin lesionados, zona rural fue afectada por caída de 8 árboles con vías cerradas terciarias acciones apoyan, cmgrd, bomberos, ponalsar, ejército, d.c.c., cruz roja, atendido localmente-800

DOCUMENTO EL UNSARLO

1.8.7.5 Zonas De Amenaza Por Incendios Forestales

El Municipio de La Tebaida presenta condiciones de amenaza media y alta por incendios forestales, tal como se observa en la siguiente figura[7]:

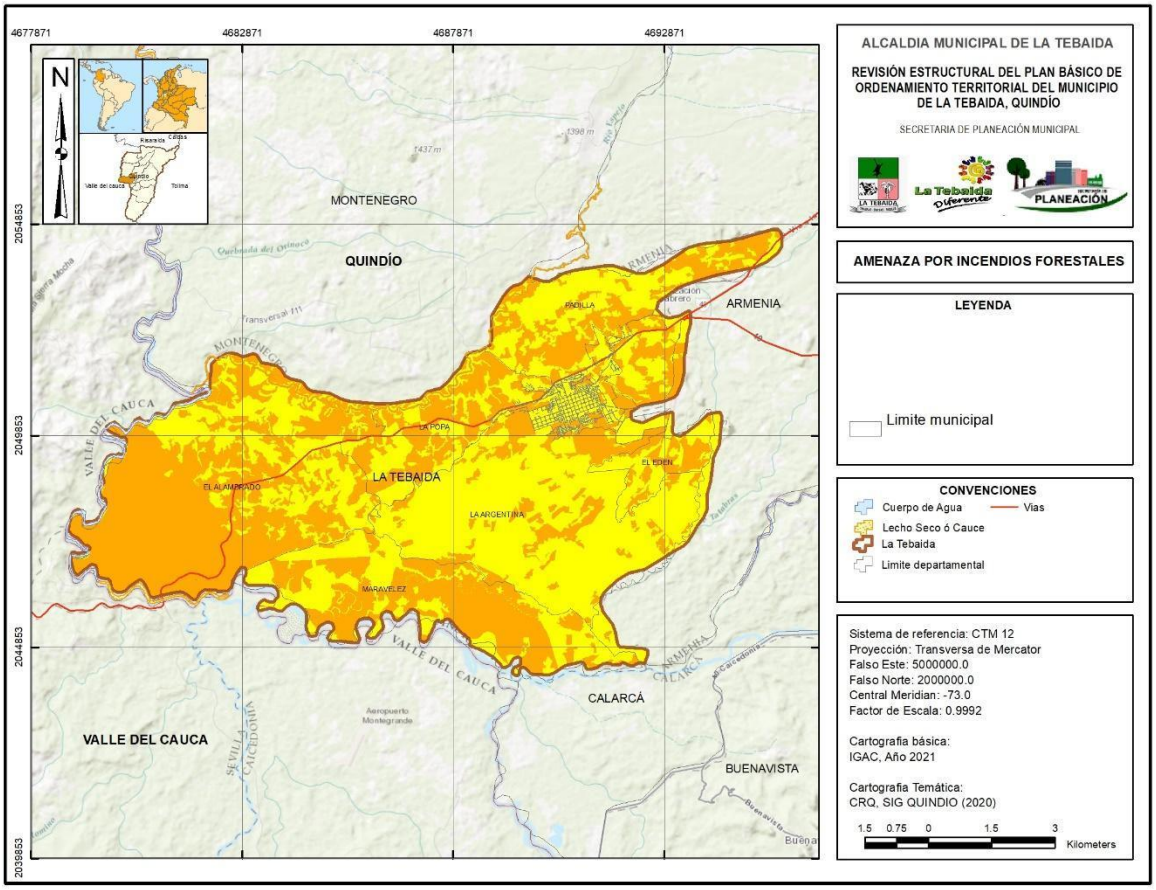


Figura 66: Condiciones de amenaza por incendios forestales en el Municipio de La Tebaida.
Fuente: Elaboración Propia

1.8.7.6 Amenaza Volcánica

La amenaza hace referencia a cualquier evento que pueda causar daño. Específicamente en el caso de una erupción volcánica, el efecto sobre la vida, bienes, economía y sociedad pueden llegar a alterar

el desarrollo de un país. La evaluación de la amenaza es el insumo inicial y básico para la gestión del riesgo[7].

Amenaza volcánica del cerro Machín. tiene un gran potencial explosivo y por su composición química, magnitud de sus erupciones y la gran extensión de sus depósitos se cataloga como uno de los volcanes con mayor potencialidad de daño en Colombia, cuya actividad futura podría afectar intensamente, durante mucho tiempo (meses hasta años), una región muy estratégica para la economía[7].

Esta amenaza se relaciona con las erupciones del Volcán Machín, localizado en el municipio de Cajamarca (Tolima). Su amenaza volcánica sobre el Departamento del Quindío corresponde a caída de piroclastos (ceniza y lapilli) por transporte eólico, conforme a lo presente en el estudio desarrollado por INGEOMINAS (2003). La cartografía aplicable a esta determinante es el siguiente mapa Evaluación de la amenaza potencial del Volcán Cerro Machín[7].

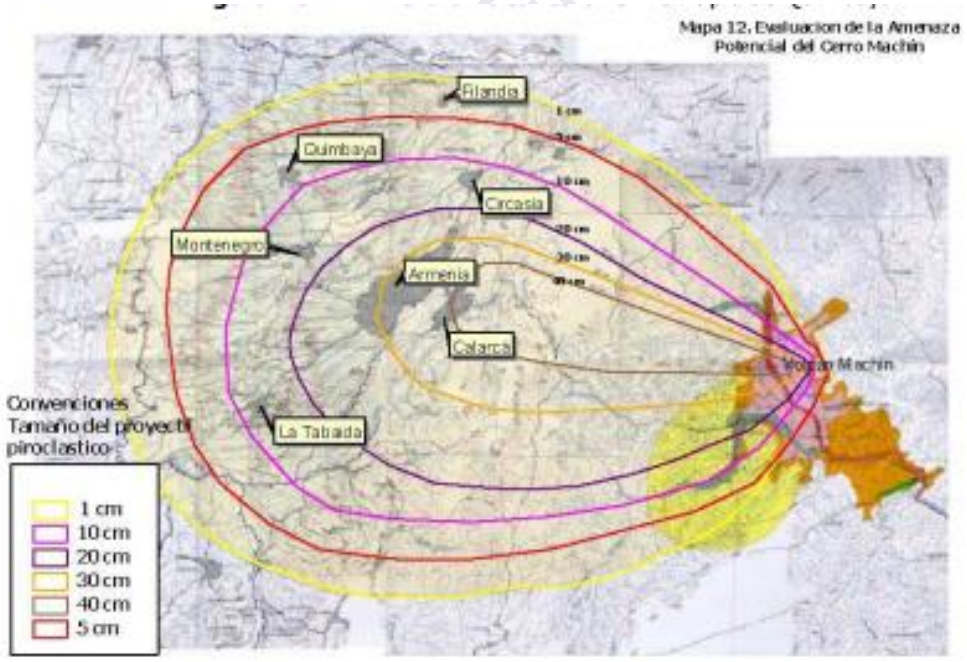


Figura 67: Memoria explicativa del mapa de amenaza volcánica del Cerro Machín en el Municipio de La Tebaida.
Fuente: Determinantes Ambientales La Tebaida

Para los municipios del Quindío, la Gobernación del Quindío a través de la Unidad Departamental para la Gestión del Riesgo de Desastres, tiene formulado el Plan de Contingencia específico para atender las emergencias presentadas por la erupción del volcán Machín y los estudios sobre la vulnerabilidad frente a la caída de cenizas como principal riesgo que podría afectar viviendas, las vías, la actividad agrícola y especialmente las redes de acueducto[7].

1.8.7.7 Amenaza Sísmica.

La amenaza sísmica es el resultado de la interacción en el occidente colombiano de la subducción de las placas de Nazca y Caribe bajo la placa suramericana, proceso que ha producido varios sismos notables por su capacidad de destrucción. De acuerdo con información de INGEOMINAS (2001) los valores de isoaceleración para el departamento del Quindío se encuentran en un rango de 0,27 y 0,30 en roca, la cual es mayor que la dada en el Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia, entre 0,20 y 0,25G (AIS et al., 1998[5]).

La subducción, además de generar vibraciones sísmicas, puede activar fallas geológicas que poseen segmentos activos, como las del sistema Romeral. Estas fallas pueden generar sismos de campo cercano. De acuerdo con el Estudio de la Ecorregión del Eje Cafetero (2004), la amenaza sísmica alta se presenta en el 60% del territorio y la amenaza intermedia en el 40% restante[5].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

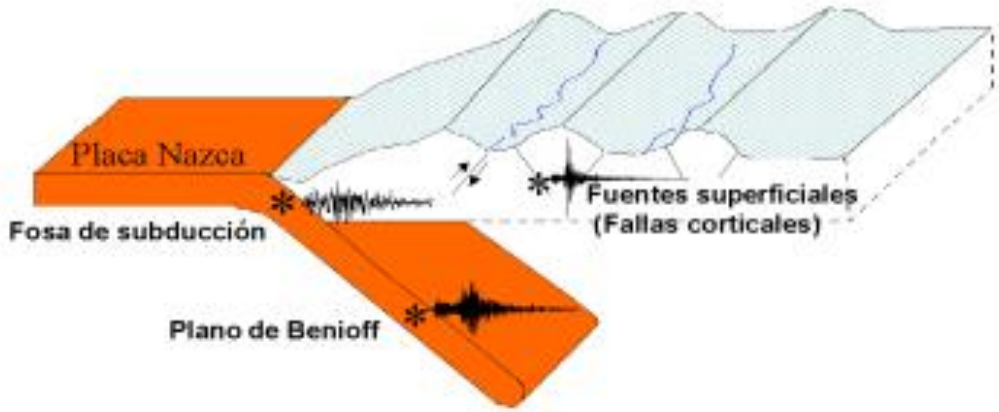


Figura 68: Fuentes Principales de Sismos en la Región.
Fuente: Determinantes Ambientales La Tebaida

Los estudios para la ciudad de Armenia (Espinosa, 1996, y Espinosa, 1999), han reconocido recurrencias de eventos con algún poder destructivo al menos cada 5 años, mientras eventos con intensidades de VI presentan recurrencias entre 12 y 13 años (con isoprofundidades de 120 km) y con intensidades de VII del orden de 15 a 20 años[5].

DOCUMENTO EN DESA

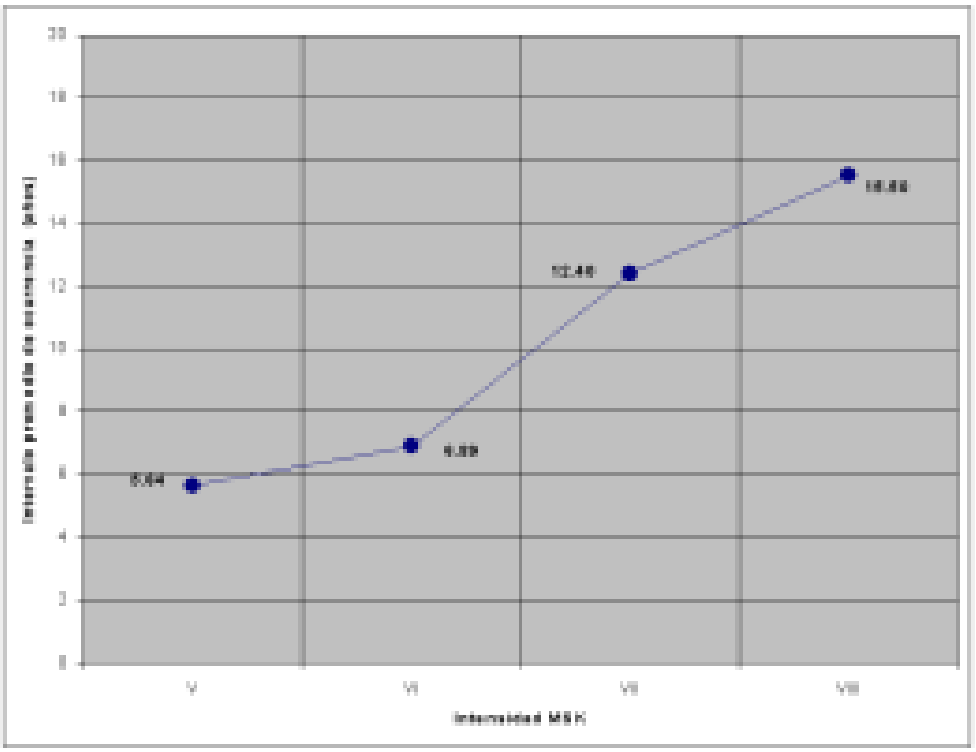


Figura 69: Recurrencias Ocurrencia en Años, de Sismos Dañinos para la Región.
Fuente: Determinantes Ambientales La Tebaida

De los sismos con intensidades regionales mayores o iguales a VII, 10 corresponden al período 1875-1999, de los cuales al menos 8 dentro de un radio epicentral de 100 Km en referencia al Departamento. Resulta relevante que, en los últimos 17 años, contados desde febrero 8 de 1995, no se hayan presentados sismos de profundidad intermedia que hayan alcanzado o superado niveles de destructividad para la región[5].

DOCUMENTO

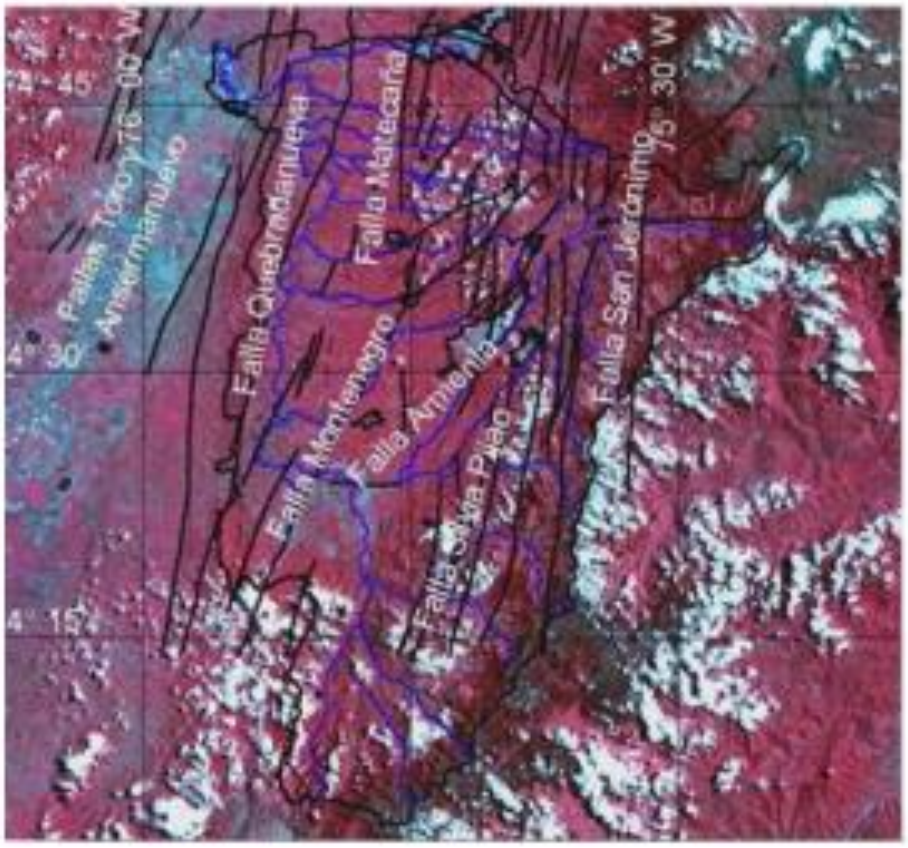


Figura 70: altas Activas en el Departamento del Quindío.
Fuente: Determinantes Ambientales La Tebaida

Es así como las mayores amplificaciones de la señal sísmica en el departamento del Quindío están directamente relacionados con el espesor de la ceniza volcánica, suelos residuales de origen diverso y depósitos de carácter aluvial, de distribución más localizada. Así, por ejemplo, para eventos como el del 25 de enero de 1999, los registros acelerográficos muestran valores de amplificación de hasta 3 veces con relación a los valores en roca[5].

Ocasionalmente, en sismos de carácter superficial, cuando las magnitudes son de cierto nivel, se pueden presentar rupturas en superficie, o generarse deformaciones del subsuelo, cuyo efecto puede verse reflejado en estructuras lineales como vías, líneas de transporte de gas y otras, cuando se superan

los límites de diseño. Puede ser común también la ocurrencia de deslizamientos inducidos por eventos sísmicos, en particular aquellos derivados de eventos superficiales de campo cercano, y en dependencia de otras condiciones, como suelos, pendientes y pluviosidad del sector, y aún derivar en la formación de flujos de lodo[5].

Estos deslizamientos son uno de los tipos de amenaza más importantes a considerar, en particular para la región cordillerana del Departamento, y para algunas vertientes alargadas al interior del piedemonte y que forman parte del Glacis del Quindío. Las vibraciones ondulatorias de carácter elástico, manifiestas al paso de las ondas sísmicas a través de la corteza terrestre, se relacionan con la mayoría de los daños generados por los terremotos, y en particular con las ondas de cizalla, en referencia a la interacción con edificaciones, estructuras y elementos expuestos[5].

Dadas las heterogeneidades de la corteza terrestre, las ondas sísmicas sufren múltiples reflexiones, refracciones y transformaciones, en relación con las condiciones geológicas y geotécnicas. La presencia de suelos aluviales y/o arenosos permite considerar asimismo escenarios probables de ocurrencia del fenómeno de licuación en zonas pobladas próximas a cauces, tal como las márgenes de los ríos Quindío, Barragán y La Vieja, si bien las particularidades de este fenómeno requieren ameritan ser valoradas en detalle[5].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

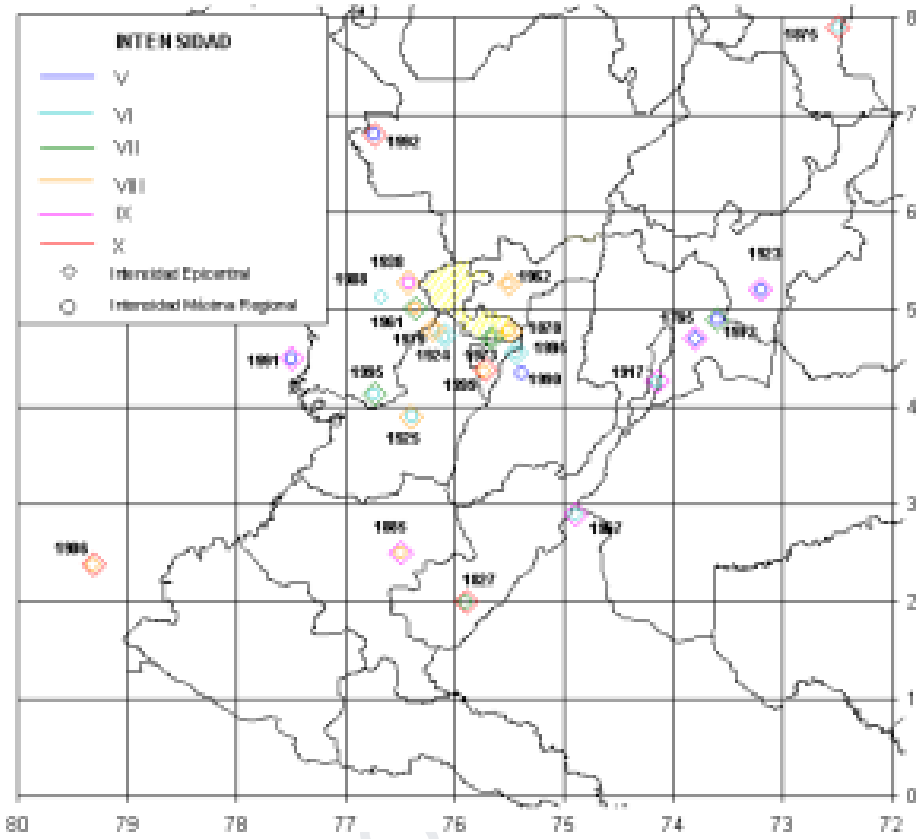


Figura 71: Epicentros de Eventos Sísmicos Históricos que han Afectado la Región del Eje Cafetero.
Fuente: Determinantes Ambientales La Tebaida

Concluye el estudio: "El subsuelo donde se albergan la mayor parte de las poblaciones al interior del Departamento, corresponden a una secuencia que hacia la base presenta un paquete amplio de conglomerados vulcanodetríticos, suprayacidos por espesores de ceniza volcánica en espesores predominantes entre 10 y 30 metros, y que incluye la mayor parte de las cabeceras urbanas de Armenia, Calarcá, Circasia, Filandia, La Tebaida, Montenegro, Quimbaya y Salento. El relieve predominante es plano, pero en algunos casos se evidencia fuerte disección de cauces en forma de V, que pueden inducir efectos topográficos. Algunas ciudades, presentan otros materiales, tales como llenos, depósitos aluviales, suelos residuales y depósitos aluviales[5].

La ocurrencia potencial de eventos máximos determinaría niveles de pérdida notablemente más altos a los evidenciados en los eventos históricos conocidos, y que implicaría fuertes perturbaciones de orden regional, afectación de vías bienes y servicios, y consecuencias económicas en varios ordenes de magnitud superiores a los ya evidenciados por ejemplo por los sismos del 23 de noviembre de 1979, 5 de febrero de 1995 y 25 de enero de 1999[5].

De otro lado es claro, que la mayor parte de los municipios del Departamento prevalecen condiciones de vulnerabilidad física alta, pudiéndose rebasar en varios ordenes los valores indicativos expuestos antes. Una estrategia importante, que reduciría significativamente la exposición al riesgo sísmico, consistiría en promover el cambio de cubiertas pesadas a cubiertas livianas, evitándose el uso de teja de barro, muy común en tipologías constructivas anteriores a la década del 70. De igual forma, el mantenimiento y mejoramiento de las tipologías constructivas rurales y urbanas, daría un aporte importante en la misma línea, y por supuesto el reforzamiento estructural ajustado a lo dispuesto en la NSR-10[5].

1.8.7.8 Riesgo tecnológico

Para el caso del municipio de la Tebaida, el riesgo tecnológico se asocia a la posibilidad de la ocurrencia de incendios estructurales, principalmente en Zona Franca e industrial. También se pueden presentar derrames de sustancias peligrosas que se traduzcan en contaminación de las fuentes hídricas con sustancias químicas[4].

Por otra parte, se pueden presentar accidentes aéreos en el sector urbano y rural está en el área de influencia del Aeropuerto El Edén, susceptible de un siniestro aéreo. De igual forma hay posibilidad de ocurrencia de Accidentes de Tránsito: Por estar el municipio circundado por excelentes vías y comunica el norte con el sur y vía al mar[4].

Finalmente, otros riesgos que se presentan en el municipio, asociados al factor tecnológico son fugas e incendios por gas natural ya que el 80% del municipio cuenta con suministro de gas natural además de un citygate ubicado cerca al casco urbano (barrio La Estación). Aunque existe demarcación en todo el trazado en ocasiones las personas hacen caso omiso a esta advertencia y generan fugas por

DOCUMENTO EN DESARROLLO

ruptura de la tubería. De igual manera pueden presentarse incendios asociados a cilindros de gas, estaciones de servicio[4].

1.8.7.9 Inventario Histórico De Desastres

A continuación, se presenta gráfica y numéricamente los eventos recopilados para el departamento del Quindío, el cual fue elaborado partiendo de la información existente en estudios realizados a nivel nacional, departamental, municipal durante los últimos años y el aporte de la comunidad al mismo[5].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

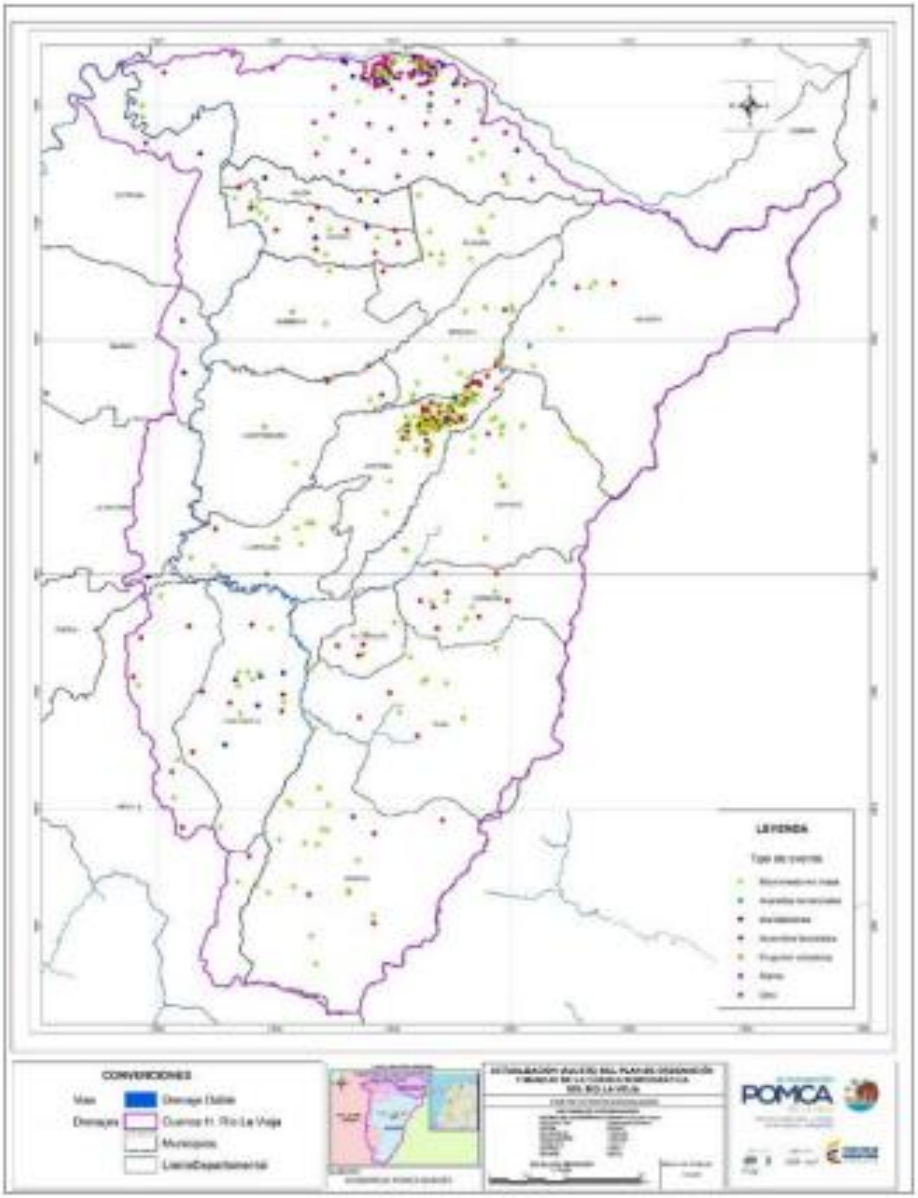


Figura 72: Eventos Amenazantes Históricos Quindío.
Fuente: PGAR Quindío

Municipio	Movimiento en Masa	Inundaciones	Vendavales	Incendios de Cobertura vegetal
La Tebaida	5	46	6	46

Tabla 71: Eventos desastrosos reportados en 2000-2011 La Tebaida

Fuente: PGAR Quindio

1.9. Cambio Climático

En Colombia la variabilidad y el cambio climático es regulado bajo las siguientes normativas:

NORMA O ACTO ADMINISTRATIVO	DESCRIPCIÓN O CONTENIDO
Ley 164 de 1994	Por medio de la cual se aprueba la "Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", de 1992", donde se estableció entre otros compromisos para el Estado Colombiano, Formular, aplicar, publicar y actualizar regularmente programas nacionales y, según proceda, regionales, que contengan medidas orientadas a mitigar el cambio climático.
CONPES 3700 de 2011	Adopta la "Estrategia Institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia", donde se determina que la adaptación y mitigación al CC requieren del desarrollo de estrategias de articulación sectorial y territorial dentro de sus procesos de planificación, con el fin de generar una gestión compartida y coordinada, y una información pertinente y oportuna, para hacer un uso adecuado de los recursos, disminuir la exposición y sensibilidad al riesgo, aumentar la capacidad de respuesta y preparación para una adecuada toma de decisiones que contrarresten los efectos de este fenómeno en el territorio.
Política Nacional de Cambio Climático – PNCC	Para dar cumplimiento a los compromisos adquirido en el marco del Acuerdo de París Colombia adoptó recientemente la Política Nacional de Cambio Climático – PNCC, la cual orienta la inclusión e implementación de acciones de adaptación al cambio climático y mitigación de gases de efecto invernadero - GEI en los instrumentos de planificación territorial (Planes de Desarrollo Municipal, Planes de Ordenamiento Territorial, Planes Regionales de Gestión del Riesgo de Desastres, Planes de Acción Ambiental, entre otros).
Decreto 298 de 2016	"Por el cual se establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático", SISCLIMA, con fin coordinar, articular, formular, hacer seguimiento y evaluar las políticas, normas, estrategias, planes, programas, proyectos, acciones y medidas en materia de adaptación al cambio climático y de mitigación de gases efecto invernadero; en este decreto se crean los Nodos Regionales de Cambio Climático donde deben de participar los municipios y articular los procesos de planificación y ordenamiento territorial y gestión integral del riesgo. Risaralda hace parte del Nodo Regional Eje Cafetero el junto con Caldas, Quindío y Valle del Cauca.
	Adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. En su artículo 4 establece "En el caso de los eventos hidrometeorológicos la Adaptación al Cambio Climático corresponde a la gestión del riesgo de desastres en la medida en que está encaminada a la reducción de la

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Ley 1523 de 2012	vulnerabilidad o al mejoramiento de la resiliencia en respuesta a los cambios observados o esperados del clima y su variabilidad". Y en su artículo 31 determina que "Las corporaciones autónomas regionales deberán propender por la articulación de las acciones de adaptación al cambio climático y la de gestión del riesgo de desastres en su territorio, en virtud que ambos procesos contribuyen explícitamente a mejorar la gestión ambiental territorial sostenible".
Decreto 1076 de 2015	El Decreto en su artículo 2.2.3.1.5.2, establece entre las directrices para la ordenación de las cuencas, la siguiente: "6. El riesgo que pueda afectar las condiciones fisicobióticas y socioeconómicas en la cuenca, incluyendo condiciones de variabilidad climática y eventos hidrometeorológicos extremos" (Decreto 1640 de 2012, articulo 19).

Tabla 72: Normativa Asociada al Cambio Climático

En términos estrictos, el cambio climático es un fenómeno resultante de la acumulación de gases en la atmósfera terrestre sobre el funcionamiento de los ciclos geomorfológicos y sus incidencias directas sobre la regulación mundial del clima. Este fenómeno se presenta a nivel macro sistémico en forma de aumento de la temperatura media del planeta incrementando lo que comúnmente se conoce como Calentamiento Global, la variabilidad climática es la variación climática con respecto a los valores esperados en el corto y mediano plazo.

Así las cosas, en el campo del cambio climático se conoce como mitigación al conjunto de estrategias tendientes a reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero. Esto es, reducir el valor de la amenaza. Al reducir la cantidad excesiva de gases de efecto invernadero en la atmósfera, se espera que disminuyan los efectos peligrosos del cambio climático. Mientras que, al fortalecimiento de la capacidad de los territorios para resistir los efectos del cambio climático, se le da el nombre de adaptación. El término describe la manera como los seres vivos se transforman como consecuencia de los retos que les impone el ambiente.

Cabe indicar que, Aunque las emisiones producidas por el país han sido consideradas como poco representativas a escala global, el problema que se presenta, aun cuando la mitigación tenga éxito, es que los gases que ya están en la atmósfera van a permanecer allí durante un largo tiempo y sus efectos van a sentirse durante más de un siglo. Por eso, sin renunciar al deber de reducir esas emisiones, es necesario minimizar la vulnerabilidad de los ecosistemas y de las comunidades frente a los efectos de la variabilidad y cambio climático en nuestro país, que, dadas las características presentadas por su

DOCUMENTO EN DESARROLLO

ubicación intertropical es mucho más sensible. En otras palabras, es necesario fortalecer la resistencia y la resiliencia de los territorios, es decir, construir seguridad territorial.

En razón a lo descrito anteriormente es necesaria la identificación de los diferentes riesgos posibles del territorio en sus diferentes esferas para el planeamiento territorial, ya que la inobservancia del riesgo se convierte en un límite de desarrollo, entendiéndose, que se debe orientar el proceso de desarrollo en función del riesgo, se condiciona así a considerarlo desde el mismo proceso de planificación del desarrollo municipal.

Variables climatológicas Municipio de La Tebaida

Una de las variables climatológicas más sensibles al cambio climático son la temperatura y la precipitación. En este sentido, se hace necesario realizar un análisis de dichas variables, específicamente para la zona de estudio. Para el análisis de la temperatura se empleó datos provenientes de Google Earth, el cual a través del proyecto CRUTEM4 , desarrollado por la Climatic Reasearch Unit. Si bien, la resolución espacial de este modelo es amplio (aproximadamente 50km por pixel), para realizar un análisis de temperatura desde el punto de vista de cambio climático, es útil ya que se tienen datos desde el año 1920. Por otro lado los datos de precipitación fueron sustraídos de la Estación hidrometeorológica del aeropuerto El Edén y se realizó un de tendencia, con el fin de analizar el comportamientos de los valores extremos.

Se deja claro que, para el análisis de temperatura, no se emplearon los datos provenientes de la estación del aeropuerto El Eden, debido a que dicha estación no tiene los suficientes datos de temperatura para el análisis.

Temperatura

A continuación se muestra los datos sustraídos a través de Google Earth, para el municipio de La Tebaida

DOCUMENTO EN DESARROLLO

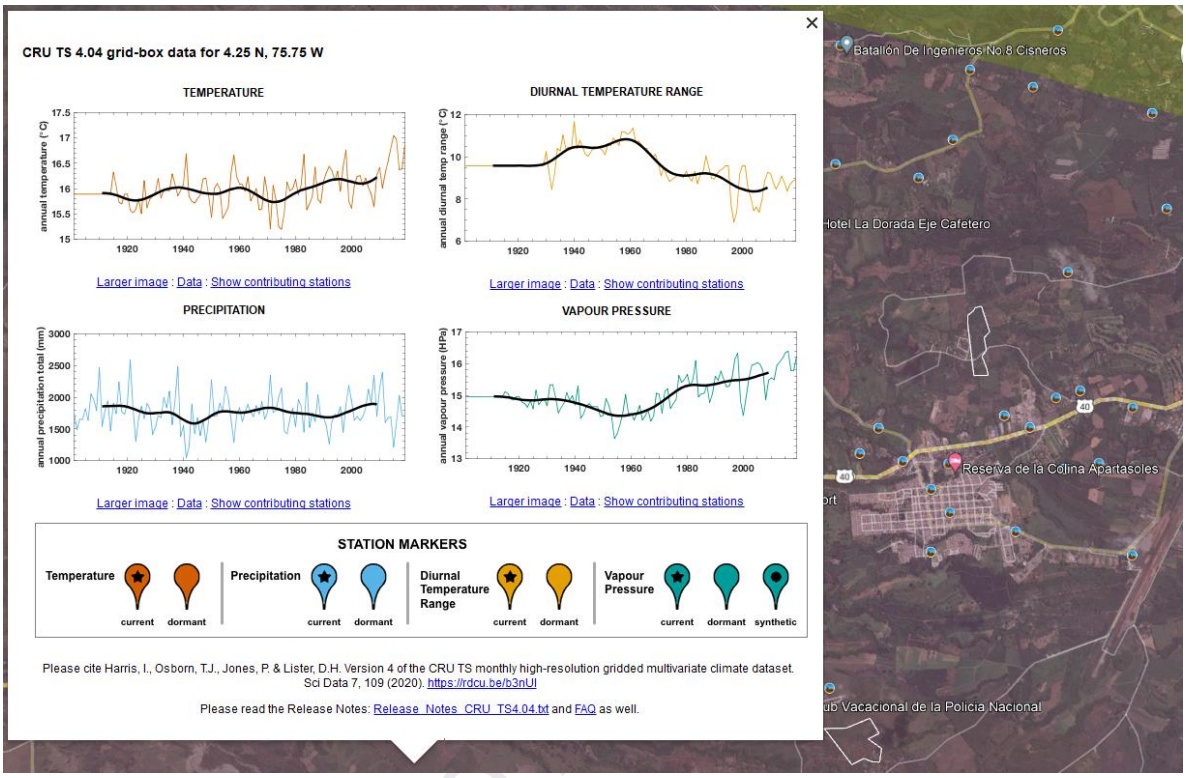


Imagen 15. Datos hidrometeorológicos generales Municipio de La Tebaida. Fuente:Google Earth).

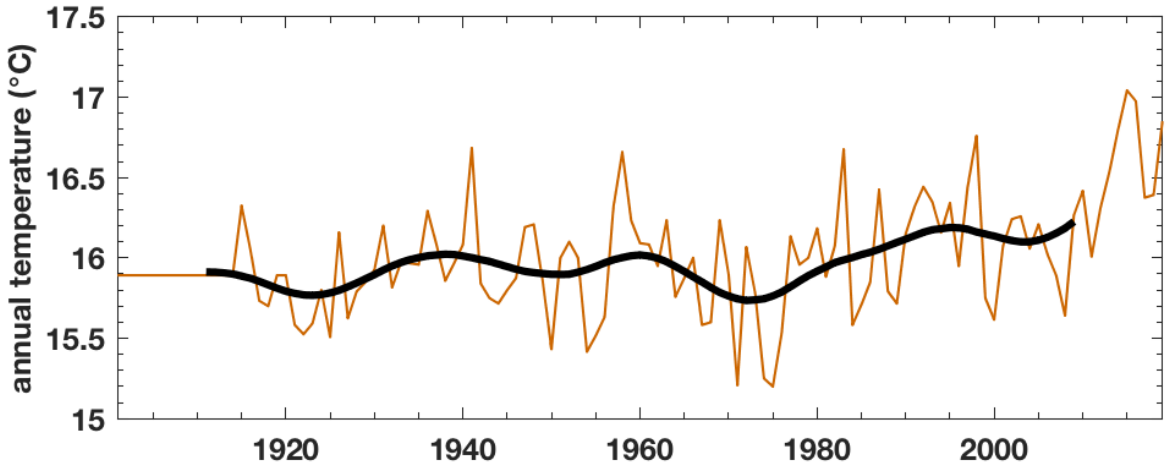
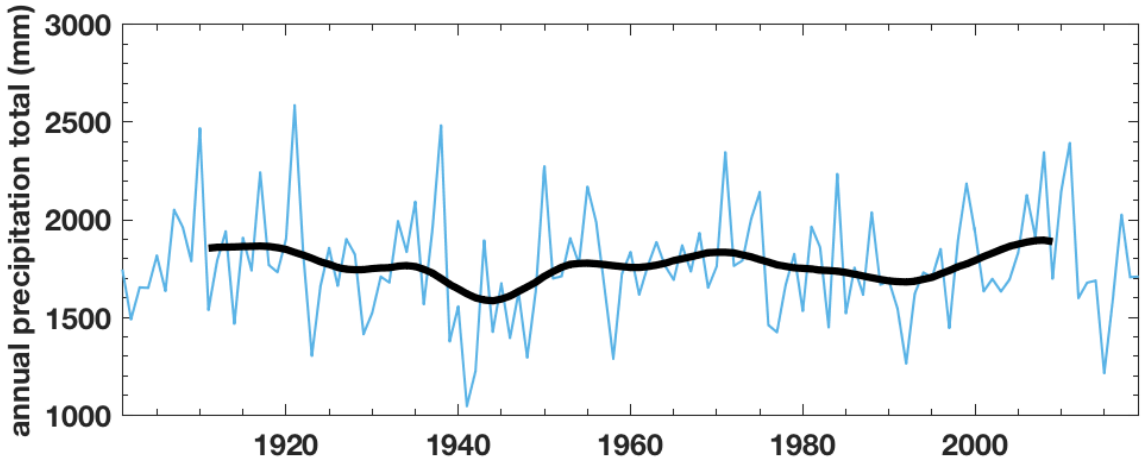


Imagen 16. Gráfica de comportamiento de Temperatura del aire Fuente:Google Earth.

Como se puede observar el comportamiento de la variable de temperatura a lo largo de los años a tenido una variabilidad climática, la cual es causada por diversos fenómenos naturales como por ejemplo el Niño/Oscilación del Sur (ENOS), sin embargo, al analizar el comportamiento de los valores extremos, se puede notar como la temperatura, viene presentando picos más altos y valles más bajos. Este comportamiento es causado por el cambio climático y su identificación solo es posible de apreciarla en graficas con temporalidades de más de 30 años según la normatividad climática.

Precipitación

Analizando la gráfica de tendencia correspondiente a precipitación proveniente de Google Earth, se puede apreciar como el valor medio de la precipitación tiene a crecer, notese como desde el año 1990 hasta la fecha, ese valor medio (línea negra) aumenta su tasa de crecimiento (ver pendiente). Esto es uno de los resultados negativos del cambio climático, cada vez los eventos de lluvias tendrán volúmenes mas grandes que los anteriores (Brown, O.; Gallardo, Y.; Correa, A.; Barrios, 2015).



Adicionalmente se realizó una gráfica de tendencia, empleando los datos provenientes de la estación EL EDEN, la cual es administrada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

Tabla 3. Estación meteorológica empleada

CÓDIGO	26125061
NOMBRE	AEROPUERTO EL EDEN
Dpto.	Quindío
Municipio	Tebaida
Longitud	-75.77
Latitud	4.45
Altitud	1229
Categoría	SINOPTICA PPAL
Entidad	IDEAM

Fuente: IDEAM

Después de organizar, clasificar y procesar la información meteorológica, se obtienen los valores máximos de precipitación en 24 hr, con un total de 32 años de información, la cual va desde el año 1989 al año 2020. Este rango de información nos permite trabajar con valores normales, es decir periodo de más de 30 años.

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Máximo
1989	103.60	49.10	56.50	48.90	51.40	50.80	43.70	41.20	63.20	46.60	50.40	33.60	103.60
1990	20.50	55.40	61.60	49.90	21.40	94.40	58.20	34.40	36.40	35.60	31.40	55.60	94.40
1991	15.60	52.30	32.90	67.70	49.30	33.60	30.80	6.70	23.60	23.60	31.40	38.40	67.70
1992	14.00	53.50	46.60	80.20	27.70	15.00	22.60	42.60	46.60	43.00	72.80	77.10	80.20
1993	12.70	68.30	55.10	113.20	68.50	66.00	26.20	29.00	78.40	25.00	83.60	40.00	113.20
1994	108.20	49.20	58.50	52.70	27.30	35.70	7.80	26.30	26.50	88.20	90.30	51.40	108.20
1995	25.00	25.60	60.30	92.70	44.70	44.80	38.20	34.50	49.00	44.50	59.98	49.35	92.70
1996	44.90	95.40	49.00	54.20	42.70	62.90	43.60	11.00	47.80	57.20	40.70	29.70	95.40
1997	50.40	32.60	42.30	41.50	75.70	57.40	9.10	19.90	71.60	35.00	62.30	44.50	75.70
1998	61.50	34.80	41.30	40.30	47.60	38.20	34.90	31.70	86.00	39.30	63.10	73.10	86.00

1999	33.40	63.20	53.80	40.70	55.80	40.70	9.00	66.30	45.60	41.00	42.00	62.50	66.30
2000	54.70	59.10	41.30	42.10	66.60	39.80	101.70	24.50	39.80	26.80	47.40	35.70	101.70
2001	43.80	43.60	60.50	18.90	22.20	42.00	25.60	6.90	66.70	76.00	53.50	45.10	76.00
2002	45.25	52.47	51.60	95.50	49.60	66.00	38.80	22.00	50.60	44.32	59.00	44.50	95.50
2003	31.70	58.40	30.40	44.00	41.60	39.60	10.00	48.70	21.30	74.10	24.90	27.30	74.10
2004	61.20	24.80	56.00	79.80	79.80	41.00	20.50	18.00	38.60	54.90	104.40	47.00	104.40
2005	24.50	87.60	18.20	51.00	43.40	78.60	20.40	22.30	43.60	71.70	61.70	46.30	87.60
2006	59.60	37.50	65.30	48.00	63.20	76.20	35.20	17.70	13.30	35.20	32.40	56.40	76.20
2007	37.40	34.50	35.40	51.40	68.70	27.80	43.40	66.90	46.20	37.60	56.00	45.00	68.70
2008	28.10	42.40	31.30	38.30	77.10	144.60	12.80	48.80	31.00	23.30	63.40	44.60	144.60
2009	64.00	55.20	48.40	41.90	68.00	76.00	20.80	17.10	23.20	21.80	59.90	53.30	76.00
2010	5.10	6.00	28.00	82.20	74.30	36.70	52.10	78.00	59.20	35.40	74.70	55.50	82.20
2011	18.30	44.70	54.10	53.00	39.50	51.60	50.40	19.00	73.10	56.50	41.10	66.20	73.10
2012	50.00	19.30	29.70	50.20	88.50	26.70	42.30	18.40	19.20	58.40	69.00	88.40	88.50
2013	20.20	55.70	79.00	67.60	58.60	39.80	10.30	15.30	37.00	47.30	52.20	39.20	79.00
2014	18.90	32.80	58.40	49.20	35.70	12.70	5.80	17.20	29.60	34.00	39.60	31.10	58.40
2015	27.30	22.60	65.20	44.30	29.20	2.50	19.50	62.10	67.00	71.70	47.60	15.60	71.70
2016	23.00	51.80	39.60	123.80	58.30	19.80	35.40	16.60	33.30	43.10	101.70	108.70	123.80
2017	78.40	9.20	47.30	84.40	78.90	54.20	31.04	30.83	50.10	61.90	57.73	50.18	84.40
2018	40.73	45.42	48.19	60.26	53.63	48.80	31.04	33.60	67.80	34.20	43.70	28.30	67.80
2019	26.90	121.80	38.60	53.60	37.00	18.80	13.10	47.80	52.40	44.00	54.40	34.10	121.80
2020	26.70	22.30	43.40	43.60	38.10	22.50	90.00	75.40	46.90	16.90	32.90	63.00	90.00
MAX	**108.20**	**121.80**	**79.00**	**123.80**	**88.50**	**144.60**	**101.70**	**78.00**	**86.00**	**88.20**	**104.40**	**108.70**	**144.60**

Posteriormente, se procedió a obtener el cálculo estadístico de la distribución pluviométrica. Al obtener los regímenes de precipitación mensual multianual, se identifican los meses con mayor precipitación a lo largo del periodo evaluado (32años), hallando a su vez el año con mayor precipitación. Después se dio lugar al cálculo de la precipitación máxima probable aplicando el método de **probabilidad de Gumbel.**

Tabla 18. Distribución de probabilidades pluviométricas.

N.º	Año	Precipitación (mm)	
		xi	*(xi - x)^2*
1	1989	103.60	230.94501
2	1990	94.40	35.9625098
3	1991	67.70	428.619385
4	1992	80.20	67.2912598
5	1993	113.20	614.88501
6	1994	108.20	391.91626
7	1995	92.70	18.4631348
8	1996	95.40	48.9562598
9	1997	75.70	161.369385
10	1998	86.00	5.77500977
11	1999	66.30	488.548135
12	2000	101.70	176.806885
13	2001	76.00	153.83751
14	2002	95.50	50.3656348
15	2003	74.10	204.579385
16	2004	104.40	255.90001
17	2005	87.60	0.64500977
18	2006	76.20	148.91626
19	2007	68.70	388.213135
20	2008	144.60	3158.08876
21	2009	76.00	153.83751
22	2010	82.20	38.4787598
23	2011	73.10	234.185635
24	2012	88.50	0.00938477
25	2013	79.00	88.4187598
26	2014	58.40	900.18751
27	2015	71.70	278.994385
28	2016	123.80	1252.93876
29	2017	84.40	16.0250098
30	2018	67.80	424.48876

DOCUMENTO CONTROLADO

31	2019	121.80	1115.35126
32	2020	90.00	2.55000977
32		**2828.9**	**11535.5**

Fuente: (Equipo PBOT, 2023).

Con base en la determinación de cada uno de los datos de precipitación, se despejan las variables probabilísticas de la siguiente manera:

- **X:** Media aritmética de la serie de datos considerados

$$X = \frac{\sum \quad Xi}{n} = 88.4mm$$

- **S:** Desviación típica o estándar de la muestra de datos

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i:1}^{n} \quad (xi - x)^2}{n - 1}} = 12.29mm$$

- **α:** Consiste en la multiplicación de un cociente ($\sqrt{6}/\pi$) aproximadamente 0.779696 y la desviación típica calculada con la ecuación anterior.

$$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} * S = 15.04mm$$

- **u:** Consiste en dos términos, el primero es la media aritmética y el ultimo es la multiplicación de 0.5772 por el anterior parámetro α-

$$u = x - 0.5772 * \alpha = 79.72mm$$

Después de obtener estas variables, se realiza el cálculo de las precipitaciones máximas probables para distintas frecuencias y para los siguientes periodos de retorno: 2, 5, 10, 25, 50, 100 y 200 años. Esto siguiendo el método de Gumbel.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

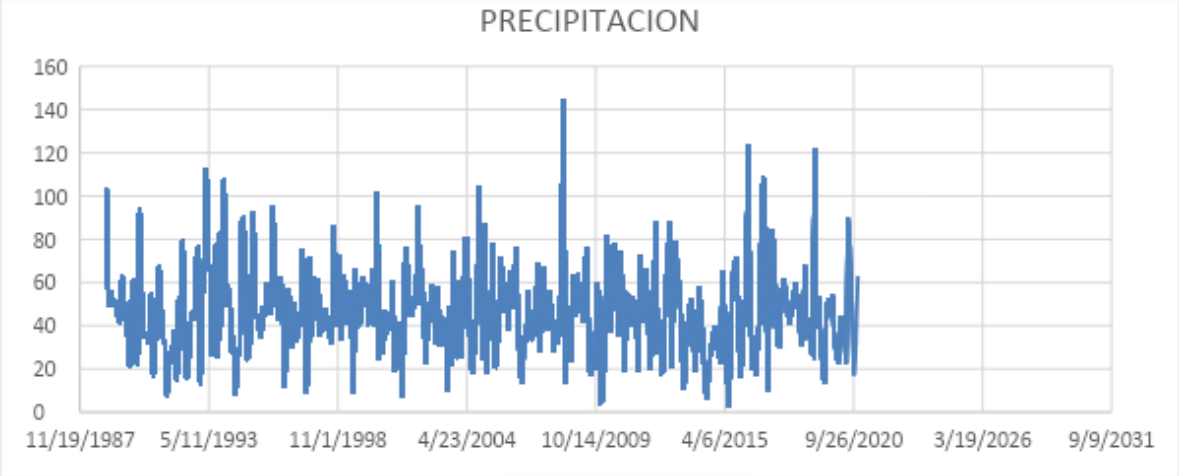
Tabla 19. Precipitaciones mensuales máximas probables para distintos periodos de retorno.

Periodo	***Variable***	***Precip.***	***Prob. de***	***Corrección***
Retorno	***Reducida***	***(mm)***	***ocurrencia***	***intervalo fijo***
Años	***YT***	***XT'(mm)***	***F(xT)***	***XT (mm)***
2	0.3665	85.2343	0.5000	96.3147
5	1.4999	102.2817	0.8000	115.5783
10	2.2504	113.5685	0.9000	128.3324
15	2.6738	119.9364	0.9333	135.5282
50	3.9019	138.4091	0.9800	156.4022
100	4.6001	148.9105	0.9900	168.2689
200	5.2958	159.3737	0.9950	180.0923

Fuente: (Equipo PBOT, 2023).

Adicionalmente se elaboró una grafica de tendencia con los valores máximos mensuales registrados en la estación AEROPUERTO EL EDEN.

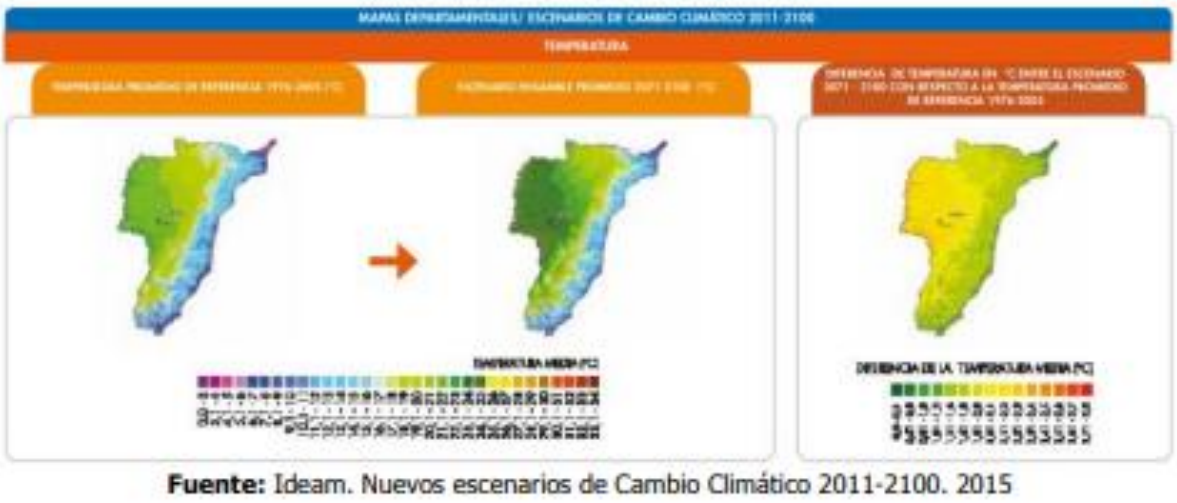
Imagen 12. Grafica de tendencia de precipitación.



Fuente: Estación EL EDEN.

1.9.1. Escenarios De Cambio Climático Para El Departamento Del Quindío.

En el marco de la Tercera Comunicación Nacional el IDEAM entregó al país los resultados de los nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100. Estos Escenarios, además de entregar información actualizada a escala nacional; por primera vez presentan el panorama del comportamiento esperado del cambio climático para las cinco grandes regiones geográficas para cada uno de los departamentos del país, constituyéndose, sin lugar a dudas, en herramientas fundamentales para apoyar la toma de decisiones y la planificación de gobernadores y alcaldes[7].



Fuente: Ideam. Nuevos escenarios de Cambio Climático 2011-2100. 2015

Figura 73: Escenario de cambio climático 2011-2100 – Temperatura.
Fuente: Determinantes Ambientales la Tebaida

Figura No. 13. Escenario de cambio climático 2011-2100 – Precipitación



Fuente: Ideam. Nuevos escenarios de Cambio Climático 2011-2100. 2015

Figura No. 14. Periodos/escenarios de cambio climático 2011-2100



Figura 74: Escenario de cambio climático 2011-2100 – Precipitación.
Fuente: Determinantes Ambientales la Tebaida

1.9.2. Inventario Departamental de Gases de Efecto Invernadero - GEI.

En el marco de la formulación de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático se elaboraron los inventarios de Gases de Efecto Invernadero – GEI a escala departamental para los años 2010, 2011 y 2012. Estos inventarios permiten conocer las emisiones y absorciones del Departamento y los diferentes sectores, para de esta manera, establecer las metas y estrategias con el fin de contribuir al objetivo mundial de no aumentar la temperatura promedio a más de 2ºC.[6] (García-Arbeláez, 2016)[5].

Según los resultados del Inventario de GEI Departamental, el Quindío presenta la distribución sectorial que se muestra en el siguiente gráfico 27 que incluye la participación de los sectores

agropecuario, forestal, industria manufacturera, transporte, minas y energía, saneamiento, residencial, comercial e institucional en el total de emisiones departamentales. Los valores de emisiones, absorciones y emisiones netas para el 2010, 2011 y 2012 que se presentan en el cuadro 145 (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA, 2016)[5.]



Figura 75: Distribución Sectorial de las Emisiones de GEI en el Departamento del Quindío para el Año 2012.
Fuente: PGAR Quindío

Tabla 73: Emisiones, Absorciones y Emisiones Netas para el Departamento del Quindío Durante el 2010, 2011 y 2012.

	Emisiones Totales			Absorciones totales			Emisiones Netas		
año	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
$KgCO_{2\,eq}$	1176.4	5845.6	1342.8	2154	1051.3	1509.4	977.6	4794.4	166.6

Fuente: PGAR Quindío.

Para realizar un análisis de las emisiones y su relación con la productividad del Departamento, es importante revisar la composición y evolución del Producto Interno Bruto del mismo. Según la información el DANE (2015) el PIB del Quindío ascendió a $5.303 miles de millones a precios corrientes en 2013, lo que representó un incremento de 1,3% con relación a 2012. Por su parte, el PIB por habitante del Quindío se ubicó en $9.487.109, lo que significó un incremento de 2,7% frente a 2012[5].

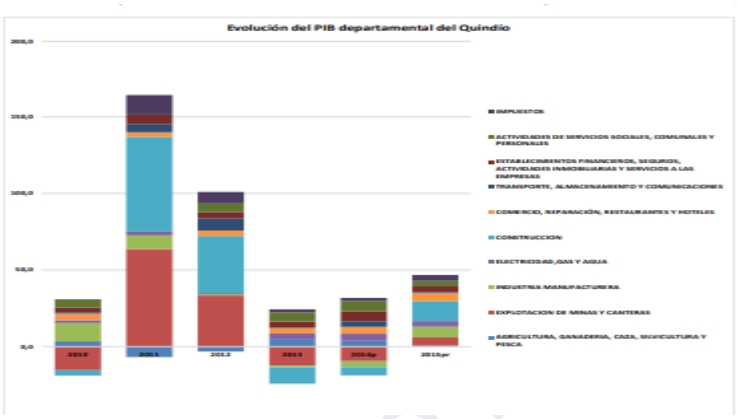


Figura 76: Comportamiento del PIB Sectorial en el Departamento del Quindío
Fuente: PGAR Quindío.

Según grandes ramas de actividad económica, el PIB fue jalonado principalmente por la construcción. En el último año, se destacaron por su crecimiento las actividades de servicios sociales, comunales y personales (5,9%); agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (4,5%), establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas (3,9%); mientras construcción y explotación de minas y canteras fueron las de mayores decrecimientos (-9,3% y -8,3%), respectivamente. A continuación, se detallan cada uno de los sectores indicando cuales son las categorías más significativas en términos de emisiones de GEI durante el 2012, al interior de cada uno de ellos[5].

1.9.3. Proyección de Emisiones al 2030.

A partir del inventario departamental de CO2eq generado por el IDEAM como información para los años 2010, 2011 y 2012 se realizan las proyecciones de las emisiones al año 2030 año de plazo del Plan y coincide con la meta de reducción de emisiones acordada por el país en el Acuerdo de París. La proyección emplea las tasas anuales de crecimiento compuesto 2010-2030 (TACC) obteniendo las proyecciones (línea base) de las emisiones del Departamento, para cada uno de los años de estudio[5].

Teniendo en cuenta que la meta nacional es reducir el 20% de las emisiones de GEI al año 2030 respecto a la línea base, definida por Colombia en su documento de Contribución Nacionalmente Determinada y Prevista - INDC, se espera que, con las medidas priorizadas, los departamentos reduzcan, a su vez, el 20% de sus emisiones proyectadas en línea base para en el año 2030[5].

En el siguiente Gráfico se observa cómo sería el comportamiento del Departamento con un crecimiento Business As Usual (BAU o práctica común por su significado en español) en la línea azul y la meta de reducción de emisiones en la línea verde si el Departamento redujera el 20% al igual que el país[5].

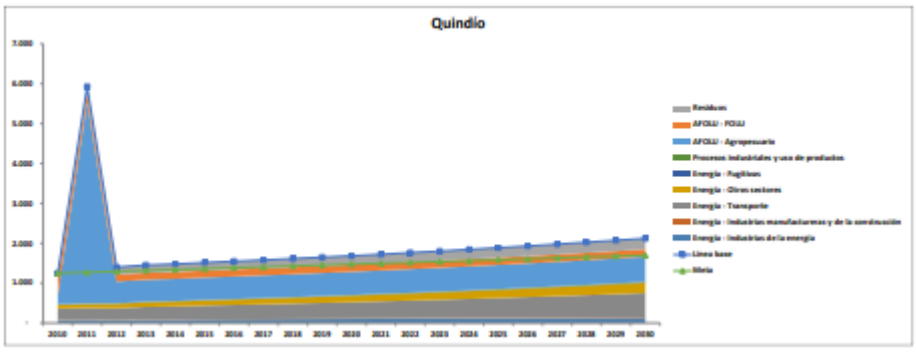


Figura 77: Emisiones Netas Proyectadas el Año 2030 Bajo un Escenario de Reducción de Emisiones del 20%.
Fuente: PGAR Quindío.

Los resultados aquí presentados son una herramienta que permite orientar la toma de decisiones para implementar acciones para la reducción de emisiones. En el Departamento se estima que las emisiones en los próximos años pasen de 1.400 Gg de CO2eq en 2012 y alcanzando 2.122 Gg de CO2eq en 2030. Si el Departamento le apunta a disminuir al 20% sus emisiones, al igual que el país se reducirían 424 Gg de CO2eq a las emisiones proyectadas en el 2030 para un total de emisiones de 1.698 Gg de CO2eq cambiando la tendencia BAU[5].

Los sectores proyectados como mayores aportantes al año 2030 son el sector agropecuario y el sector transporte manteniendo su representatividad como en la actualidad. Se considera que esta gráfica refleja lo esperado para el Departamento, aunque es posible que en el mediano y largo plazo la vocación de este sea más enfocada en los servicios, comercio e innovación, también se espera que la producción agrícola se mantenga como una de las actividades con un importante renglón en la economía y en la cultura de las poblaciones[5].

La industria puede tener potencial de crecimiento, especialmente por las condiciones viales que se están proporcionando con las vías 4G que actualmente desarrolla el país y que conectarán al Quindío con el Pacífico y el Atlántico en mejores condiciones que las actuales. Teniendo en cuenta este aspecto, es importante establecer los lineamientos que permitan que las nuevas industrias que se desarrollen en el territorio incorporen elementos de eficiencia energética, gestión de sus residuos y vertimientos para evitar que este sector aumente su contribución al total de emisiones departamentales de manera significativa[5].

De acuerdo a lo anterior el Departamento debe iniciar un proceso de preparación para impulsar el futuro económico, pero teniendo en cuenta el desarrollo bajo en carbono especialmente en lo que se refiere al consumo de electricidad, generación de residuos, mayor demanda de combustibles fósiles para el transporte de insumos y productos, entre otros[5].

1.9.4. Análisis de Vulnerabilidad.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

El cambio esperado en las condiciones climáticas para el Departamento, se expresan claramente en los escenarios previstos por la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático del IDEAM. En el Departamento, se espera para el periodo 2011-2040 (en el que se encuentra el año plazo del Plan) un aumento en temperatura media de 0,8 °C y un aumento en la precipitación de 6,34% y para fines de siglo Quindío podrá presentar aumento de temperatura promedio de hasta 2,3°C sobre el valor actual, particularmente hacia el occidente del Departamento en los municipios de Quimbaya, Montenegro, La Tebaida, Armenia, Circasia y Filandia. Con relación a la precipitación, se espera un aumento en la precipitación de un 24% con respecto a los valores actuales, donde los municipios de Quimbaya y Filandia podrían ser los de mayor aumento. (IDEAM PNUD, 2015) En las imágenes del siguiente gráfico, se encuentran los escenarios de cambio mencionados para el fin del siglo[5].

Con el fin de dar una aproximación a la vulnerabilidad frente al cambio climático del departamento del Quindío, es necesario saber que este tipo de análisis de vulnerabilidad, muestra aquellas características del territorio que lo pueden hacer vulnerable en un mayor o menor grado frente a los efectos del cambio climático, considerando información sobre escenarios futuros de temperatura y precipitación, condiciones socioeconómicas y biofísicas así como variables que denotan la capacidad del Departamento de responder ante efectos adversos. Adicionalmente, contiene aproximaciones a riesgo entendido como la probabilidad de tener consecuencias adversas sobre un sistema particular [5].

La evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático en el departamento del Quindío se realizó al año 2040 bajo una condición tendencial, tomando en cuenta los escenarios proyectados para para el periodo 2011 – 2040. La vulnerabilidad se evaluó asumiendo que las condiciones de adaptación son iguales a las actuales y la susceptibilidad bajo los impactos climáticos futuros esperados. En este sentido, el IDEAM plantea una aproximación a la vulnerabilidad a través de 84 indicadores agrupados en tres categorías: amenaza, sensibilidad y capacidad adaptativa. A su vez los indicadores dan cuenta de seis aspectos relevantes para el análisis de vulnerabilidad en cualquier territorio: seguridad alimentaria, recurso hídrico, biodiversidad, salud, hábitat humano e infraestructura[5].

Tabla 74: Valores de Amenaza, Sensibilidad y Capacidad Adaptativa del Departamento del Quindío.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Componente	Amenaza		Sensibilidad		C adaptativa	
	% Contribución	Valor	% Contribución	Valor	% Contribución	Valor
Seguridad Alimentaria	65.06	0.27	9.9	0.68	14.7	0.46
Recurso Hídrico	11.77	0.83	12.3	0.79	2.9	0.46
Biodiversidad	1.84	0.46	3.4	0.47	0.8	0.72
Salud	5.62	0.65	2.4	0.59	12	0.65
Hábitat Humano	9.54	0.28	53.5	0.89	58	0.72
Infraestructura	6.17	0.24	18.6	0.89	11.6	0.39

Fuente: PGAR Quindío.

Seguridad Alimentaria

Teniendo en cuenta la importancia de la actividad agrícola, el Departamento se ha unido a la iniciativa AVA – "Agricultura, Vulnerabilidad y Adaptación" que busca cuantificar y analizar la vulnerabilidad de la Cuenca Alta del río Cauca y de sus sistemas productivos donde han estudiado los cultivos de café, cacao, frijol, plátano, papa y caña de azúcar, para proponer medidas de adaptación a las futuras condiciones cambiantes. Los resultados indicaron que el cultivo con mayor nivel de vulnerabilidad es el café, seguido por el plátano. (CRQ, ONG Tibouchina, 2014). A pesar de ello, existe una alta vulnerabilidad del cultivo a los periodos de fuertes lluvias y vendavales, generando daños por volcamiento que van del 30% al 80% del área cultivada. También existe vulnerabilidad para la ganadería; que se centra en la cría, levante y engorde de ganado vacuno, porcino, caprino, ovino y avícola[5].

Al hacer un análisis individual de los indicadores priorizados para este sector, se encuentra un alto nivel de sensibilidad para el Porcentaje del PIB cultivo del café, de otros cultivos y de la producción pecuaria a precios constantes (Miles de millones de pesos) respeto al PIB total departamental. Esta sensibilidad ya ha empezado a evidenciarse pues el aporte de la agricultura, ganadería, caza,

DOCUMENTO EN DESARROLLO

silvicultura y pesca fue de 4,5% de PIB departamental durante el 2013 pero en años como el 2011 fue de -6,5% asociado a los fenómenos de la ola invernal (DANE, 2015) [5].

Con respecto a la capacidad adaptativa se encuentra que es baja en el subcomponente de acceso a maquinaria agrícola por UPA para actividades agrícolas y pecuarias lo cual indica que el Departamento presenta una baja tecnificación especialmente en predios pequeños con actividades independientes. A pesar de esto, se resalta que el Quindío cuenta con un Comité de Cafeteros fuerte y que ha avanzado en la tecnificación del cultivo del café siendo este uno de los que cuenta con mayor acceso a paquetes tecnológicos y especies con mejoramiento genético para su cultivo y beneficio. Es oportuno recordar, que el sector cafetero cambió sus sistemas productivos de variedades de café de sombra a variedades de café a plena exposición. Este cambio afectó el manejo del ecosistema y la generación de agua, y también suscitó problemas nuevos de roya y plagas. Más recientemente, y dadas las consecuencias del cambio climático, la Federación de Cafeteros, junto con CENICAFE, han venido promoviendo las actividades que permitan revertir la tendencia y volver a cultivar café de sombra, variedad más adaptable a las condiciones climáticas adversas[5].

La percepción general de los actores departamentales es que el impacto del clima en las actividades agropecuarias es alto y ocasionan el incremento de las lluvias, vendavales, incidencia de plagas y enfermedades, el estrés por sequía, la disminución de la productividad, el desplazamiento altitudinal de la producción y la degradación del suelo y los recursos naturales[5].

Recurso Hídrico

De acuerdo con los resultados obtenidos para el departamento del Quindío, se puede observar que el componente más crítico y que presenta mayor amenaza y una alta sensibilidad para todo el Departamento es el Recurso Hídrico – RH con un valor de 0,83 que significa que puede tener un alto grado de afectación y con una contribución del 11.77% del total de las amenazas. Los integrantes del Comité Interinstitucional de Cambio Climático validaron estos indicadores resaltando que, en municipios como Armenia, Circasia, Salento, Filandia y La Tebaida se han presentado afectaciones por el déficit hídrico y se ha visto la necesidad de hacer racionamientos en el suministro. A su vez,

DOCUMENTO EN DESARROLLO

estos municipios son los que presentan mayores dinámicas poblacionales que ejercen presión sobre el recurso[5].

Igualmente se refleja en los diferentes acueductos municipales y rurales donde en los periodos secos se ha tenido que recurrir a la captación de casi el 100% del cauce de los ríos para no afectar a la población y sus diversas actividades, con el agravante de no dejar el caudal mínimo o caudal ecológico, afectando la calidad, cantidad y régimen del flujo de agua requerido para mantener los componentes, funciones, procesos y la resiliencia de los ecosistemas acuáticos que proporcionan bienes y servicios a la sociedad (Conference 10th International Ryver Symposium and Enviromental Flow, 2007). A lo anterior se agrega que debido a la antigüedad de las redes de distribución de los acueductos municipales se presentan altas pérdidas de agua potable durante su recorrido y que en las líneas de aducción (captación del agua del río en bocatoma y transporte a la planta de tratamiento) existen también fugas aún no cuantificadas, debido a lo obsoletas de algunas líneas[5].

Biodiversidad y Bienes y Servicios Ecosistémicos

En cuanto a esta línea, cabe resaltar que tiene estrecha relación con el aprovisionamiento hídrico para uso humano, siendo una línea de suma importancia para el desarrollo humano y productivo departamental. Según el análisis de vulnerabilidad, con un nivel de amenaza medio, se espera un cambio importante en las áreas con aptitud forestal, lo que afectaría las áreas en bosques naturales y plantados del Departamento[5].

Por otro lado, con un nivel de sensibilidad media alta se encuentra el subcomponente del porcentaje del PIB de la silvicultura, extracción de madera y actividades conexas a precios constantes respecto al PIB departamental, actividad importante en el Departamento que ha presentado crecimientos en el aporte al Producto Interno Bruto como se reportó en el 2013 con 18,2% más que en 2012 (DANE, 2015). Aunque los indicadores restantes de amenaza y sensibilidad son relativamente bajos en el contexto del país, la realidad analizada en el territorio es que los ecosistemas del Departamento están expuestos a amenazas, así como un campo aún amplio por recorrer para fortalecer la capacidad de

DOCUMENTO EN DESARROLLO

adaptación, especialmente en lo que se refiere al porcentaje de área del municipio con áreas protegidas registradas en RUNAP[5].

Es importante mencionar que en el Quindío existen pequeñas explotaciones de oro mineral en la vertiente occidental de la Cordillera Central, de igual forma, aunque en menor proporción, se extrae plata, plomo y zinc. En cuanto a minerales no metálicos la arcilla, la caliza y la dolomita son los más destacados (DANE, 2015). Estas actividades ejercen presión sobre las áreas boscosas en la mayoría de los casos y cuando no se realizan de manera adecuada generan pérdida de cobertura vegetal y afectación de los recursos[5].

El Departamento cuenta con dos zonas morfológicas claras, una de montaña, correspondiente a la Cordillera Central y otra de piedemonte o zona plana. Esta condición genera diversidad de pisos climáticos y presencia de variados tipos de paisaje (desde los 1.180 msnm en La Tebaida, hasta los 4.500 msnm en el Parque Nacional Natural los Nevados en el municipio de Salento) (Gobernación del Quindío; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2012). Esta condición también genera las condiciones para la biodiversidad inmersa en ecosistemas estratégicos, que son aquellas áreas dentro del territorio que, gracias a su composición biológica, características físicas, estructuras y procesos ecológicos, proveen bienes y servicios ambientales imprescindibles e insustituibles para el desarrollo sostenible y armónico de la sociedad (CRQ, 2016) [5].

Salud Ambiental

En segundo lugar, el componente que presenta un alto valor de amenaza (0,65) es la salud, con una contribución del 5,62%. Está asociado con la incidencia de enfermedades emergentes y reemergentes en el Departamento debido a que por el incremento en las precipitaciones y temperatura se presenta migración o ampliación del rango de supervivencia y reproducción de insectos vectores de enfermedades como el sika, dengue, chikungunya entre otros que son transmitidos por el Aedes aegypti o Aedes albopictus, en este punto se coincide con la preocupación de la mesa de salud del CICCQ[5].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Según los resultados del análisis de vulnerabilidad, el indicador del cambio proyectado en la mortalidad de la población relacionada con cambios en la temperatura presenta una amenaza media alta. Los centros de concentración de la población en el Departamento son especialmente los cascos urbanos de Armenia, Calarcá, Circasia, Quimbaya, Montenegro, Filandia y La Tebaida y a su vez son los municipios más expuestos al incremento de la temperatura media (2,3 grados centígrados a fin de siglo). (IDEAM PNUD, 2015) [5].

Las comunidades indígenas y afrodescendientes presentes en estos municipios también se encuentran expuestas a este incremento de temperatura y son vulnerables a las enfermedades que puedan generarse por esta causa. Esto, sumado además que el Departamento cuenta con un alto índice de recepción de población desplazada. En el periodo 2003-2007, se presentaron 3.142 personas expulsadas, mientras que fueron acogidas 11.195. Los municipios que más población han recibido en ese periodo de tiempo se encuentran: Armenia, que recibió el 46.8% (5.245) de las personas que llegaron al Departamento, le siguen Montenegro con el 11.28% (1.263 personas), La Tebaida con el 11% (1.234), Calarcá con el 8.8% (985 personas) y Quimbaya con el 7.5% (840). En estos cinco municipios del Quindío se ha concentrado el 87 % de las personas que han llegado a esta región del país durante el periodo en estudio. (Agencia Presidencial para la Acción Social, cifras de desplazados). (Gobernación del Quindío; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2012) [5].

Estos municipios son también importantes receptores de los impactos del cambio climático relacionados con los desastres naturales, la salud pública, el abastecimiento de agua potable, el suministro energético, el costo de vida, y el manejo de los residuos. El cambio climático en el Departamento puede afectar de manera significativa la salud de las personas, en especial con patologías asociadas a las olas de calor y enfermedades transmitidas por vectores; por ejemplo, las olas de calor, intensificadas por los efectos del cambio climático, podrían generar problemas como deshidratación e incluso muerte en los grupos más vulnerables de la población, podrían modificar las zonas propicias para la presencia de vectores haciendo que estos estén presentes en alturas superiores o se incrementen sus poblaciones[5].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

Con respecto a la sensibilidad, el indicador de letalidad por Dengue (por cada 100 casos graves) presenta valores críticos que deben ser considerados para preparar al departamento en la atención y prevención de estos casos teniendo en cuenta que actualmente no se cuenta con laboratorios en las instituciones prestadoras de servicios con capacidad de atender emergencias y enfermedades relacionadas con fenómenos climáticos. Cuando ocurren estos casos es necesario recurrir a laboratorios de otras ciudades del país, lo que dilata la entrega de los resultados del diagnóstico de la enfermedad, generando retrasos en los diagnósticos médicos que pueden ocasionar riesgos en la salud pública de las poblaciones[5].

También se debe prestar atención a la brecha de vacunación que presenta una sensibilidad media, para lo cual será necesario definir campañas de prevención de enfermedades y epidemias para población urbana y rural del Dpto. Por su parte, la capacidad adaptativa indica que el número de camas hospitalarias por cada 1000 habitantes, la inversión actual en vacunación y la asignación de recursos para el Programa de Enfermedades Transmitidas por Vectores – ETV necesita ser reforzada para aumentar posibilidades de respuesta del Departamento por exposición a fenómenos climáticos extremos. Además de los indicadores de vulnerabilidad, existen otros problemas identificados, tales como la necesidad de gestionar proyectos de investigación en el área de salud, debido al desconocimiento de las enfermedades, el comportamiento y las características particulares en las zonas donde ocurre el problema, de esta manera evitar la aparición de enfermedades emergentes y reemergentes, lo cual va ligado a la necesidad de comprender las funciones ecológicas de las enfermedades transmisibles y no transmisibles que surgen y se desenvuelven a causa del efecto de la variabilidad climática[5].

Por otro lado, los participantes de la mesa de salud indican que será necesario realizar seguimiento oportuno a las enfermedades, desde un enfoque ambiental, médico, social e investigativo con el fin de disminuir el impacto sobre la población y la carga de enfermedad; además de realizar inventarios demográficos con indicadores para evaluar la incidencia del cambio climático en el aumento de enfermedades transmitidas por vectores[5].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

En Quindío ya se tiene presencia de especies invasoras como es el Caracol Africano que incrementa sus poblaciones exponencialmente en los periodos de mayor precipitación, afecta los cultivos y genera riesgos para la salud humana por ser portador de vectores de importancia médica y veterinaria al ser hospedante de nemátodos del género Angyostrongylus, específicamente de las especies A. cantonensis y A. costaricensis causantes, respectivamente, de meningoencefalitis y angiostrongilosis abdominal en humanos (Alburqueque F. P.-A.-A., 2008). En este sentido es importante establecer estrategias de prevención, control y monitoreo en el manejo de especies invasoras en el Departamento, y su comportamiento según las variaciones del clima[5].

Hábitat Humano

Este componente, en conjunto con el de infraestructura, indican los mayores niveles de sensibilidad para el Departamento. Su contribución es de 53.5%, como valor más alto al compararlo con los demás datos. La población del departamento del Quindío se ha asentado principalmente sobre el piedemonte cordillerano en lo que se conoce como el Valle del Quindío. Allí la mayor concentración poblacional está liderada por el municipio de Armenia y Calarcá con el 66.29 %, del total de la población del Quindío, seguido por los municipios de Montenegro, Quimbaya y La Tebaida con el 20%, 67% de la población del Departamento [5].

Lo anterior indica que las mayores incidencias y demandas territoriales del departamento del Quindío se encuentran sobre Armenia y Calarcá. De allí radica una centralidad focalizada en Armenia que influye fuertemente sobre los municipios de La Tebaida, Salento, Circasia y Montenegro. A su vez, Armenia, Montenegro, Calarcá y la Tebaida en su orden son los cuatro municipios del Departamento, con el mayor número de viviendas en déficit cuantitativo (Gobernación del Quindío; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, (2012). Con los suelos de expansión que cuentan los municipios del Departamento y con el escenario menos favorable de 50 viviendas por Ha, se cubriría el déficit habitacional que afronta el Departamento con una oferta de casi 30.000 viviendas (Gobernación del Quindío; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2012); sin embargo, surge el gran interrogante

DOCUMENTO EN DESARROLLO

del CICCQ sobre cómo va a hacer el Departamento para abastecer de servicios públicos en temporadas de escasez, como la incidencia de los futuros fenómenos de El Niño[5].

Con esta preocupación el Comité es coherente con los resultados del análisis de vulnerabilidad, en el cual se generan alertas de sensibilidad crítica para los indicadores de demanda urbana de agua para uso doméstico, para comercio y servicios, para industria y construcción. Por otra parte, el indicador sobre el número de total de personas afectadas y damnificadas, por fenómenos naturales hidrometeorológicos y climáticas para el Departamento, reportadas por las entidades del sistema nacional de gestión del riesgo para desastres presenta una sensibilidad media alta [5].

Así mismo La ocurrencia de inundaciones, lentas o súbitas (avenidas torrenciales en cuencas de montañas), suponen un riesgo para la vida y daños materiales considerables, especialmente en los municipios cordilleranos. Como respuesta a esta sensibilidad percibida también por los actores del Comité proponen la identificación de las zonas donde la amenaza por inundación es mayor para localizar los asentamientos vulnerables y con ello definir el potencial riesgo de una población a inundaciones[5].

Finalmente, al revisar la capacidad de adaptación se encuentra que el índice de desempeño fiscal, la inversión per cápita en el sector ambiental en los municipios y el indicador de seguridad y control territorial posicionan al Departamento con una baja capacidad de respuesta a los fenómenos climáticos[5].

Infraestructura

Este componente, en conjunto con el hábitat humano, indican los mayores niveles de sensibilidad para el Departamento. Su contribución es de (18,6%), segundo valor más alto al compararlo con los demás datos. La sensibilidad está dada principalmente porque el sector de la construcción y las vías podrán verse afectadas por los aumentos de las precipitaciones en particular para obras establecidas en pendientes elevadas. De igual manera, el sector turístico puede verse afectado por aumento en interrupciones viales por fenómenos de remoción en masa. (IDEAM PNUD, 2015) En los últimos

DOCUMENTO EN DESARROLLO

años, la actividad del turismo se ha posicionado como una de las más representativas en la economía del Quindío que ha sido favorecida por la posición estratégica en el contexto nacional, la fácil accesibilidad vial y los servicios que se ofrecen, destacando los parques temáticos únicos en el país[5].

La red vial también favorece la actividad industrial que está dada por la elaboración de productos alimenticios y de bebidas, confecciones y calzado, elaborados de metal, partes y artículos de cuero, sin embargo, la de mayor importancia es la agroindustria de alimentos, asociada principalmente al cultivo de café y otros productos agropecuarios presentes en el Departamento. Las exportaciones tradicionales para 2014 se incrementaron en 38,5%. El grupo de productos que impulsó este comportamiento fue agropecuario, alimentos y bebidas y las no tradicionales que crecieron en 151,6%, determinado por las manufacturas. Las importaciones presentaron un aumento de 10,2%, jalonadas también por las manufacturas (DANE, 2015)[5].

El departamento del Quindío es atravesado por una serie de vías del orden nacional, departamental, municipal y veredal a las cuales se le atribuyen las ventajas competitivas y comparativas de la producción local departamental y que se ven reflejadas en las cifras del PIB y de crecimiento del sector turístico y manufacturero como ya se mencionó. Sin embargo, más allá de las vías del orden nacional y las vías de mayor interés turístico para el Departamento, las demás se encuentran en avanzado estado de deterioro debido a la ola invernal que atravesó el país en el año 2010, 2011 y parte del 2012, que empeoró a nivel crítico el estado de la red terciaria y secundaría del Departamento, causando traumatismos para la conectividad directa de las subregiones departamentales[5].

Por ejemplo, la producción agrícola y la venta de servicios turísticos de los municipios del Plan como comúnmente se les conoce (Quimbaya – Montenegro – La Tebaida), se ha afectado debido al mal estado de las vías. Similares situaciones han atravesado los municipios cordilleranos, agravándose con el deterioro estructural del corredor vial Río Verde – Barragán, el cual tuvo volcamiento de la banca en varios tramos de la vía (Gobernación del Quindío; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2012)[5].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

El componente Infraestructura, es el que presenta menor valor de capacidad adaptativa (0,39) esto relacionado a que el Quindío presenta una dependencia directa del Sistema Nacional Interconectado (SIN) para el suministro de electricidad y al hecho de que se cuenta con un solo aeropuerto para la conectividad nacional e internacional y el intercambio de bienes y servicios dentro de los cuales se incluye el turismo de gran importancia para la economía del Departamento. En segundo lugar, de sensibilidad se encuentra intensidad de tráfico en red viaria principal. Como ya se ha mencionado, la infraestructura vial del Departamento es la que permite posicionarlo y favorece el desarrollo económico de los sectores y de las poblaciones[5].

De acuerdo con los resultados, para cada subcomponente, se nota un potencial de Generación de Energía Solar con capacidad adaptativa crítica, aunque actualmente no se encuentran proyectos representativos enfocados en el uso de esta fuente no convencional de energía. El indicador Km de red viaria por tipología de vía (primaria, secundaria) /Inversión en conservación de las vías, presenta una capacidad adaptativa baja, lo cual indica que a pesar de las afectaciones que se han presentado en las vías, los municipios y el Departamento no han incorporado el componente de cambio climático en el diseño de las vías con miras a realizar acciones de prevención ante las afectaciones[5].

Una de las mayores problemáticas con relación a la infraestructura tiene que ver con la red de distribución de agua potable y saneamiento básico. Con relación a las coberturas de acueducto, municipios como Circasia, Córdoba, Filandia, La Tebaida y Salento presentan el 100% en la cobertura del servicio de agua potable, hecho que beneficia significativamente a toda la comunidad asentada en el casco urbano, pero con un agravante de detrimento de agua potable en la red de distribución que alcanza un nivel muy significativo del 44% de pérdidas, generadas principalmente por conexiones fraudulentas (DNP P. W., 2015)[5].

Finalmente, también se debe tener en cuenta el aspecto que existen en el Departamento 32 acueductos veredales informales (sin concesión de aguas por la CRQ ni constitución legal en la Superintendencia de Servicios Públicos) evidenciando un uso poco sostenible del recurso con captaciones altas del cauce (CRQ, 2016). Para la red de alcantarillado, la cobertura general del servicio en el área urbana

DOCUMENTO EN DESARROLLO

presenta un promedio de 89.25%, con valores más bajos en los municipios de Pijao, Génova, Montenegro y Quimbaya con unos porcentajes de 51.37%, 76.04%, 89.06% y 89.46% respectivamente, mientras que el municipio de Córdoba cuenta con la mayor cobertura del 100%[5].

En la zona rural del Departamento no se cuenta con cifras exactas o aproximadas. Se reconocen debilidades para una adecuada prestación del servicio de alcantarillado en los centros poblados. Así mismo, se resalta que solo el 8,42% de los usuarios del sistema en el Departamento vierten y tratan adecuadamente las aguas residuales del territorio Quindío, quedando por tratar las aguas servidas del 91,58% de los usuarios (Gobernación del Quindío; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2012)[5].

1.10. Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas

La Corporación Autónoma Regional del Quindío está facultada por el numeral 18 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993, para "ordenar y establecer las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas ubicadas dentro del área de su jurisdicción, conforme a las disposiciones superiores y a las políticas nacionales". Por lo anterior, el artículo 19 del Decreto 1729 de 2002 señala que será responsabilidad de la respectiva autoridad ambiental competente o de la comisión conjunta, según el caso, la elaboración del plan de ordenación de las cuencas hidrográficas.

Así las cosas, para el Municipio de La tebaida Existen 2 instrumentos de ordenación y manejo de cuentas

1.10.1. POMCA Rio La Vieja

Teniendo en cuenta que la Cuenca Hidrográfica del Río La Vieja es un territorio compartido entre el Departamento del Quindío, con 68% del territorio, el Valle del Cauca con el 22% y Risaralda (Pereira) con el 10%, se requirió para efectos de la formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca

DOCUMENTO EN DESARROLLO

la conformación de la comisión conjunta mediante acta firmada el 8 de julio de 2004, integrada por los directores generales de las Corporaciones Autónomas regionales de Quindío, Risaralda, y Valle del Cauca y mediante acuerdo 002 de 01 de septiembre de 2004 se incluyó el director de la Territorial Noroccidente de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales.

Antes de iniciar el proceso, la Comisión Conjunta, mediante el acuerdo 001 de julio 21 de 2004 declaró la Cuenca Hidrográfica del río La Vieja en proceso de Ordenación; finalizado el proceso de ordenación establecido por el Decreto 1729 de 2003, la Comisión Conjunta mediante Acuerdo No.04 de 2008, adoptó el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCH) del río la Vieja, decreta entre otros los siguientes determinantes:

" Las normas sobre ocupación del territorio, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, previstos en el presente POMCH, priman sobre las disposiciones generales en otro ordenamiento administrativo, en la reglamentación de corrientes, o en los permisos, concesiones, licencias y demás autorizaciones ambientales otorgadas antes de entrar en vigor el Plan."

El Plan de Ordenación y manejo de la Cuenca Hidrográfica del río la Vieja se constituye en norma de superior jerarquía y determinante de los Planes, Planes Básicos y esquemas de Ordenamiento Territorial de los Entes Territoriales bajo su jurisdicción, los cuales serán ajustados por los municipios según las directrices y parámetros del POMCH. con fines de articulación con los planes de ordenamiento territorial, el plan de Ordenación y Manejo define los siguientes elementos de planificación al año 2019:

- Propender por promover el equilibrio entre necesidades sociales y oferta ambiental en su particularidad biofísica y socioeconómica.
- Ordenar y planificar de manera concertada con los actores sociales que tienen competencia e injerencia en el territorio, el uso y manejo sostenible de los recursos naturales de la Cuenca de tal manera que contribuya con su sostenibilidad ecológica, social y económica.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

- Diseñar e implementar participativamente modelos de ordenación y ocupación del suelo de la Cuenca, a través de la articulación y armonización de procesos y planes de ordenamiento territorial
- Propiciar el uso y manejo integral del suelo de la cuenca, atendiendo a su vocación, de tal manera que se recupere, conserve o mejore su capacidad productiva para las diferentes actividades antrópicas y se conserven los recursos naturales conexos
- Manejar participativamente las áreas estratégicas y de especial significancia ambiental para la conservación y el mantenimiento de los valores y funciones de los ecosistemas de la cuenca
- Contribuir a la preservación de la vida e infraestructura a través de la gestión integral del riesgo
- Realizar gestión integral del recurso hídrico y mejoramiento del saneamiento básico de la Cuenca
- Generar estrategias para fortalecer la participación social en la ordenación y manejo de la cuenca
- Generar información actualizada, oportuna y veraz de los diferentes sistemas de la cuenca, que permita la gestión de manera concertada entre actores sociales e instituciones

Adicionalmente en el referido instrumento se hace referencia a la UNIDAD DE MANEJO DE CUENCA – UMC Adoptada mediante Acuerdo del Consejo Directivo de la Corporación Autónoma Regional del Quindío, a través del cual fue aprobado por el Plan de Acción Trienal 2007-2009. Los municipios del Departamento del Quindío dentro de su proceso de ordenamiento territorial deberán identificar e incorporar su territorio dentro del marco estratégico de Unidad de Manejo de Cuenca, UMC Río Quindío y Rio el roble.

1.10.2. POMCA Río Quindío

Desde la expedición del decreto 1729 de 2002 que reglamenta la ordenación de cuencas hidrográficas se dio inicio al desarrollo de procesos pilotos en diferentes regiones del país, uno de estos procesos pertenece a la cuenca hidrográfica del río La Vieja que cuenta actualmente con un plan de manejo formulado, aprobado y en fase de ejecución. A su vez el mencionado decreto fundamenta la

DOCUMENTO EN DESARROLLO

metodología de ordenación en la Guía tecnicocientifica para el ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas, instrumento guía para el desarrollo de las diferentes etapas o fases para un proceso de ordenamiento ambiental.

Como ya se indicó la cuenca hidrográfica del río La vieja esta compartida por tres departamentos y a su vez por cuatro autoridades ambientales, Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ), Corporación del Valle del Cauca (CVC), Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER), Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN), como proceso de ejecución del plan para el año 2010 se tiene la formulación e implementación de planes de manejo por Subcuencas priorizadas. Teniendo en cuenta lo anterior, la Corporación Autónoma Regional del Quindío, CRQ incluyó en su plan de acción 2010, la formulación e implementación del plan de manejo para la Subcuenca río Quindío, el cual permitirá la ejecución de acciones de conservación y recuperación del patrimonio ambiental para el territorio.

El Plan de Ordenación de la Subcuenca río Quindío, es el resultado de una variada recopilación de información primaria y secundaria y está enmarcado dentro de las etapas presentes en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río La Vieja; se convierte éste en el marco de referencia ambiental e instrumento de planificación, que orientará en los próximos años la gestión de la Corporación Autónoma regional del Quindío, CRQ; así como a los entes territoriales, las instituciones y la comunidad en general.

Es importante anotar que los programas para la Subcuenca río Quindío fueron articulados según las necesidades del territorio y las condiciones técnicas del plan elaborado para el río La Vieja. De igual forma se plantearon los lineamientos estratégicos para su materialización, en términos de programas, proyectos y líneas de acción. Para cada uno de los programas adecuados según las condiciones y las necesidades del territorio.

DOCUMENTO EN DESARROLLO

1.10.3. Áreas Para El Tratamiento De Aguas Residuales.

El capítulo 5º de La Resolución 330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, establece los requisitos técnicos para los sistemas de tratamiento de aguas residuales. Es suelo de protección el sitio sobre el cual se encuentra construida la siguiente Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Municipio de La Tebaida[7]:

Municipio	denominación	Ubicación	
		Latitud	Longitud
Tebaida	PTAR La Jaramilla	4°26’46’	-75°48’25’’
Tebaida	STAR La Silvia		

Tabla 5: Sistemas de Tratamiento Municipio de La Tebaida
Fuente: Determinantes Ambientales La Tebaida



Figura 20: Localización de la PTAR de la zona urbana del Municipio de La Tebaida

Fuente: Determinantes Ambientales La Tebaida

El municipio de La Tebaida cuenta con una Planta de tratamiento de Aguas Residuales - PTAR, cuya descarga final se realiza sobre la Quebrada La Jaramilla. Las aguas residuales que ingresan a la PTAR son aquellas transportada solamente por el Colector La Jaramilla, toda vez que el otro colector a través del cual se transportan las aguas residuales del municipio de La Tebaida, Colector La Tulia, presenta interrupciones en diferentes sectores[5].

La PTAR no funciona en óptimas condiciones, ya que no cumple con los requisitos establecidos dentro de la Resolución 0631 de 2015, específicamente en la Demanda Química de Oxígeno[5].

Parámetro	Reporte Laboratorio 018- 19		Fecha de toma: 23 de abril de 2019	
	Unidad	Resultado	Máximo Permisible Res 631	Cumplimiento
Demanda Bioquímica de Oxigeno	Mg/l O2	60.9	90	si
Demanda Química de Oxígeno	Mg/l O2	194	180	no
Grasas y Aceites	mg/l	8	20	si
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	33	90	si
Sólidos Sedimentables	ml/l/h	<0.1	5	si
pH máximo	Unidades	7.1	6.0-9.0	si

Tabla 6: Resultados Monitoreo PTAR La Jaramilla 2019.
Fuente: PGAR Quindío.

De igual manera el municipio cuenta con un STAR en el centro poblado La Silvia que vierte sus aguas a la quebrada La Jaramilla, y registra la siguiente Carga Contaminante Vertida (kg/año; 2018) DBO5: 8.632,25 SST: 7.251,09 y un funcionamiento deficiente[5].

DOCUMENTO EN DESARROLLO

El tratamiento de la PTAR se basa en un proceso biológico de tipo Anaeróbico, donde la materia orgánica es degradada mediante procesos que ocurren en ausencia de oxígeno disuelto y en los que la materia orgánica se transforma en una mezcla de gases (metano, dióxido de carbono, amoniaco, etc.) y en biomas (generación de nuevos microorganismos). El sistema completo comprende dos etapas, el tratamiento preliminar y el tratamiento secundario.

El preliminar incluye las operaciones de cribado y desarenado y el secundario está compuesto por el proceso biológico desarrollado en el reactor UASB.

Análisis de necesidades, problemáticas y potencialidades

El Diagnóstico del Sistema Ambiental identifico los principales problemas, necesidades y potencialidades que tiene el municipio de La Tebaida relacionados con la dimensión ambiental; que se resumen en la siguiente tabla:

DIMENSION AMBIENTAL		
PROBLEMAS	**NECESIDADES**	**POTENCIALIDADES**
-Abastecimiento hídrico -Tratamiento Aguas residuales -Altas temperaturas -Afectación a los suelos de protección	-Tratamiento de aguas residuales -Mitigación a Cambio climático -Implementar un Plan Municipal de Gestión de Cambio Climático -Recuperación de los suelos de protección de las corrientes hidricas urbanas	-Ecosistema natural -Humedales -Agua subterranea -Topografia plana -POMCA

Asimismo se diagnosticarón los planes sectoriales que lidera la administración municipal como instrumentos que apoyan en el cuidado y protección del medio ambiente de La Tebaida:

DOCUMENTO EN DESARROLLO

PLAN SECTORIAL/TEMÁTICO	EXISTE		ESTADO (ACTUALIZADO O DESACTUALIZADO - VIGENCIA)	ACTO ADMINISTRATIVO
	SI	NO		
Plan de Gestión Ambiental Regional -PGAR- Quindio 2020-2039.	X		Actualizado	
Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrograficas -POMCA- del Rio la Vieja	X		Actualizado	
Plan Integral de Gestión de Cambio Climático del Quindio -PDGG-	X		Actualizado	

DOCUMENTO EN DESARROLLO