



**SALUD AMBIENTAL EN 5 DEPARTAMENTOS DE LA REGIÓN
CENTRAL DE COLOMBIA: CARGA DE ENFERMEDAD Y COSTOS DE LA
ATENCIÓN EN SALUD**

**ANÁLISIS DE LA GESTIÓN TERRITORIAL RELACIONADA CON
SALUD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA.**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN DESARROLLO REGIONAL Y PLANIFICACIÓN DEL
TERRITORIO
MANIZALES
2022**

**ANÁLISIS DE LA GESTIÓN TERRITORIAL RELACIONADA CON
SALUD AMBIENTAL EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA**

Autores

JHON FREDY RODRÍGUEZ CASTIBLANCO

ALEXANDER HUMBERTO RODRÍGUEZ CASTIBLANCO

**Proyecto de grado para optar al título de Magister en Desarrollo Regional y
Planificación del Territorio**

Directores

DRA. MARÍA EUGENIA ARANGO OSPINA

DRA. DORA CARDONA RIVAS

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN DESARROLLO REGIONAL Y PLANIFICACIÓN DEL
TERRITORIO
MANIZALES**

2022

RESUMEN

En esta investigación se analizó la gestión territorial relacionada con la salud ambiental, en los temas concernientes con calidad del agua, cambio climático, calidad del aire, saneamiento básico, residuos sólidos y exposición a sustancias peligrosas como son los compuestos orgánicos persistentes, metales pesados, plaguicidas y residuos peligrosos, en los treinta y siete municipios del departamento del Huila. El análisis se realizó a partir de fuentes de información secundaria conseguidas en las bases de datos alojadas en los repositorios o plataformas de los entes territoriales, Federación de Municipios, Corporaciones Autónomas Regionales, IDEAM, centros de estudios ambientales.

En el análisis de la gestión territorial relacionada con las condiciones ambientales del agua, aire, saneamiento básico y seguridad química en los 37 municipios del departamento del Huila se plantea el siguiente objetivo:” Determinar la relación entre las condiciones ambientales asociadas con la salud ambiental y la gestión territorial en los municipios del departamento del Huila” mediante una investigación descriptiva, brindando información de carácter municipal, regional o nacional acerca de la existencia de instrumentos de planificación y focalización de recursos presupuestales.

La metodología para analizar la gestión territorial relacionada con la salud ambiental fue mixta, debido a que se usaron técnicas de recolección y análisis de información cuantitativa y cualitativa. Este método integra aproximaciones cuantitativas y cualitativas.

La discusión se realizó frente a características y gestión panorámica del país. Para esto se consideraron los dos informes Larsen, reseñados anteriormente, que contrastan situaciones del año 2002 con las del 2012 sobre salud ambiental en Colombia. Estos estudios abordan las temáticas de forma similar y sus resultados son susceptibles de compararse, atendiendo a las correspondientes limitaciones de información y

conocimiento en cada año teniendo en cuenta criterio de análisis con la situación promedio de los municipios ubicados en las franjas altitudinales 0-500 metros sobre el nivel del mar (msnm), 501-1000msnm, 1001-1500msnm y 1501-2000msnm.

Se recomienda a los entes territoriales de los 37 municipios del departamento del Huila la configuración de una matriz territorial donde se tenga en cuenta las variables de calidad del agua, cambio climático, calidad del aire, saneamiento básico, residuos sólidos y exposición a sustancias peligrosas con el fin de que los planificadores tomen decisiones acertadas en cuanto a la salud ambiental en cada uno de sus municipios.

ABSTRACT

In this research, territorial management related to environmental health was analyzed, in matters concerning water quality, climate change, air quality, basic sanitation, solid waste and exposure to dangerous substances such as persistent organic compounds, heavy metals, pesticides and hazardous waste, in the thirty-seven municipalities of the department of Huila. The analysis was carried out from secondary information sources obtained in the databases housed in the repositories or platforms of the territorial entities, the Federation of Municipalities, Regional Autonomous Corporations, IDEAM, environmental study centers.

In the analysis of the territorial management related to the environmental conditions of water, air, basic sanitation and chemical safety in the 37 municipalities of the department of Huila, the following objective is proposed: "Determine the relationship between the environmental conditions associated with environmental health and territorial management in the municipalities of the department of Huila" through descriptive research, providing information of a municipal, regional or national nature about the existence of planning instruments and targeting of budget resources.

The methodology to analyze territorial management related to environmental health was mixed, due to the use of quantitative and qualitative data collection and analysis techniques. This method integrates quantitative and qualitative approaches.

The discussion was carried out regarding characteristics and panoramic management of the country. For this, the two Larsen reports, outlined above, were considered, which contrast situations from 2002 with those from 2012 on environmental health in Colombia. These studies address the issues in a similar way and their results are likely to be compared, taking into account the corresponding limitations of information and knowledge in each year, taking into account the analysis criteria with the average

situation of the municipalities located in the altitude ranges 0-500 meters above sea level (masl), 501-1000 masl, 1001-1500 masl and 1501-2000 masl.

It is recommended that the territorial entities of the 37 municipalities of the department of Huila set up a territorial matrix that takes into account the variables of water quality, climate change, air quality, basic sanitation, solid waste and exposure to hazardous substances with so that planners make the right decisions regarding environmental health in each of their municipalities.

CONTENIDO

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | PRESENTACIÓN..... | 12 |
| 2 | PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 13 |
| 2.1 | PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:..... | 13 |
| 3 | JUSTIFICACIÓN..... | 14 |
| 4 | OBJETIVOS..... | 16 |
| 4.1 | OBJETIVO GENERAL..... | 16 |
| 4.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 16 |
| 5 | ANTECEDENTES..... | 17 |
| 5.1 | A NIVEL INTERNACIONAL..... | 17 |
| 5.2 | A NIVEL NACIONAL..... | 23 |
| 5.3 | LA SALUD AMBIENTAL Y SU RELACIÓN CON LA SALUD PÚBLICA EN COLOMBIA..... | 25 |
| 5.4 | EL DEPARTAMENTO DEL HUILA Y SUS CONDICIONES AMBIENTALES | 27 |
| 5.5 | ECONOMÍA DEL HUILA..... | 32 |
| 6 | MARCO CONCEPTUAL, NORMATIVO Y CONTEXTUAL..... | 35 |
| 6.1 | REFERENTES CONCEPTUALES | 35 |
| 6.2 | REFERENTE NORMATIVO: | 38 |
| 6.3 | REFERENTE CONTEXTUAL..... | 48 |
| 7 | METODOLOGÍA | 56 |
| 7.1 | ENFOQUE INVESTIGATIVO..... | 56 |

| | | |
|-----|---|-----|
| 7.2 | ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN | 57 |
| 7.3 | VARIABLES: | 58 |
| 7.4 | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN | 63 |
| 7.5 | PLAN DE ANÁLISIS: | 64 |
| 8 | RESULTADOS Y DISCUSION..... | 65 |
| 9 | COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES EN LOS PISOS ALTITUDINALES | 70 |
| 9.1 | FRANJA ALTITUDINAL 0-500MSNM..... | 70 |
| 9.2 | FRANJA ALTITUDINAL 501-1000MSNM..... | 81 |
| 9.3 | RESIDUOS PELIGROSOS..... | 91 |
| 9.4 | RESIDUOS PELIGROSOS..... | 95 |
| 9.5 | ANÁLISIS DE PM10 | 97 |
| 9.6 | ANÁLISIS DE PM2.5 | 97 |
| 9.7 | CAMBIO CLIMÁTICO | 98 |
| 9.8 | FRANJA ALTITUDINAL 1001-1500MSNM..... | 98 |
| 9.9 | FRANJA 1501-2000MSNM..... | 109 |
| 10 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 120 |
| 11 | REFERENCIAS | 124 |
| 12 | ANEXOS..... | 132 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 1 PIB por departamentos, año 2019 | 33 |
| Tabla 2 Datos sociodemográficos del departamento del Huila | 34 |
| Tabla 3 Distribución por zonas y áreas de los municipios del Departamento del Huila.. | 52 |
| Tabla 4 Variables a medir..... | 58 |
| Tabla 5 Variables estudiadas 0-500msnm | 70 |
| Tabla 6 Instrumentos de gestión territorial en municipios de la franja 0 - 500msnm | 78 |
| Tabla 7 Variables estudiadas 501-1000msnm | 81 |
| Tabla 8 Gestión de inversiones (SGP) en municipios de la franja 501-1000msnm | 89 |
| Tabla 9 Disponibilidad a pagar por el ecosistema en el Huila (Cacua, 2009)..... | 93 |
| Tabla 10 Contaminación debida a agrotóxicos | 95 |
| Tabla 11 Compra de predios de interés ambiental en algunos municipios | 98 |
| Tabla 12 Variables estudiadas en la franja 1001-1500msnm | 99 |
| Tabla 13 Gestión de inversiones (SGP) para municipios de la franja 1001-1500msnm | 105 |
| Tabla 14 Variables franja altitudinal 1501-2000msnm | 109 |
| Tabla 15 Instrumentos de gestión territorial municipios 1501-2000msnm | 115 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 Instrumentos de ordenamiento territorial en el departamento del Huila..... | 13 |
| Figura 2 Instrumentos de Gestión Ambiental- Planificación Ambiental a nivel regional y municipal | 25 |
| Figura 3 Cambios de temperatura del aire hacia finales del siglo XX. | 30 |
| Figura 4. Cambios de la precipitación anual hacia finales del siglo XX..... | 31 |
| Figura 5Hipsometría del Departamento del Huila..... | 51 |
| Figura 6 Mapa Temperatura anual del Departamento del Huila | 53 |
| Figura 7Mapa IRCA franja altitudinal entre 0 y 500 msnm para el departamento del Huila. | 71 |
| Figura 8Mapa acueducto franja altitudinal entre 0 y 500 msnm departamento del Huila. | 72 |
| Figura 9Mapa alcantarillado franja altitudinal entre 0 y 500 msnm departamento del Huila. | 72 |
| Figura 10Mapa residuos Sólidos franja altitudinal entre 0 y 500 msnm departamento del Huila. | 73 |
| Figura 11Mapa calidad del Aire (MP2.5) franja altitudinal entre 0 y 500 msnm departamento del Huila..... | 73 |
| Figura 12Mapa calidad del Aire (MP10) franja altitudinal entre 0 y 500 msnm departamento del Huila..... | 74 |
| Figura 13Mapa radiación solar franja altitudinal entre 0 y 500 msnm departamento del Huila. | 74 |
| Figura 14Mapa precipitación media anual franja altitudinal entre 0 y 500 msnm departamento del Huila..... | 75 |

| | |
|--|----|
| Figura 15 Mapa humedad relativa franja altitudinal entre 0 y 500 msnm departamento del Huila. | 75 |
| Figura 16 Mapa riesgo de cambio climático franja altitudinal entre 0 y 500 msnm departamento del Huila..... | 76 |
| Figura 17 Mapa gestión de inversiones (SGP) franja altitudinal entre 0 y 500 msnm departamento del Huila..... | 80 |
| Figura 18 . Mapa IRCA franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm departamento del Huila. | 82 |
| Figura 19 Mapa acueducto franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm departamento del Huila. | 82 |
| Figura 20 Mapa alcantarillado franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm departamento del Huila. | 83 |
| Figura 21 . Mapa residuos Sólidos franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm departamento del Huila..... | 84 |
| Figura 22 Mapa calidad del Aire (MP2.5) franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm departamento del Huila..... | 84 |
| Figura 23 Mapa calidad del Aire (MP10) franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm departamento del Huila..... | 85 |
| Figura 24 Mapa radiación solar franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm departamento del Huila. | 86 |
| Figura 25 Mapa precipitación media anual franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm departamento del Huila..... | 86 |
| Figura 26 Mapa humedad relativa franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm departamento del Huila..... | 87 |
| Figura 27 Mapa riesgo de cambio climático franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm departamento del Huila..... | 88 |

| | |
|--|-----|
| Figura 28 Mapa gestión de inversiones (SGP) franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm departamento del Huila..... | 91 |
| Figura 29 Mapa contaminación debida a agro tóxicos franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm para el departamento del Huila. | 96 |
| Figura 30 Mapa IRCA franja altitudinal entre 1001 y 1500 msnm para el departamento del Huila. | 99 |
| Figura 31 Mapa acueducto franja altitudinal entre 1001 y 1500 msnm departamento del Huila. | 100 |
| Figura 32 Mapa alcantarillado franja altitudinal entre 1001 y 1500 msnm departamento del Huila. | 101 |
| Figura 33 Mapa residuos Sólidos franja altitudinal entre 1001 y 1500 msnm departamento del Huila..... | 101 |
| Figura 34 Mapa calidad del Aire (MP2.5) franja altitudinal entre 101 y 1500 msnm departamento del Huila..... | 102 |
| Figura 35 Mapa radiación solar franja altitudinal entre 1001 y 1500 msnm departamento del Huila. | 103 |
| Figura 36 Mapa precipitación media anual franja altitudinal entre 1001 y 1500 msnm departamento del Huila..... | 103 |
| Figura 37 Mapa humedad relativa franja altitudinal entre 1001 y 1500 msnm departamento del Huila..... | 104 |
| Figura 38 Mapa riesgo de cambio climático franja altitudinal entre 1001 y 1500 msnm departamento del Huila..... | 105 |
| Figura 39 Mapa gestión de inversiones (SGP) franja altitudinal entre 1001 y 1500 msnm departamento del Huila..... | 107 |
| Figura 40 Mapa IRCA franja altitudinal entre 1501 y 2000 msnm departamento del Huila. | 109 |

| | |
|---|-----|
| Figura 41 Mapa acueducto franja altitudinal entre 1501 y 2000 msnm departamento del Huila. | 110 |
| Figura 42 Mapa alcantarillado franja altitudinal entre 1501 y 2000 msnm departamento del Huila. | 111 |
| Figura 43 Mapa residuos Sólidos franja altitudinal entre 1501 y 2000 msnm departamento del Huila..... | 111 |
| Figura 44 Mapa calidad del Aire (MP10) franja altitudinal entre 1501 y 2000 msnm departamento del Huila..... | 112 |
| Figura 45 Mapa radiación solar franja altitudinal entre 1501 y 2000 msnm departamento del Huila. | 112 |
| Figura 46 Mapa precipitación media anual franja altitudinal entre 1501 y 2000 msnm departamento del Huila..... | 113 |
| Figura 47 Mapa humedad relativa franja altitudinal entre 1501 y 2000 msnm departamento del Huila..... | 113 |
| Figura 48 Mapa riesgo de cambio climático franja altitudinal entre 1501 y 2000 msnm departamento del Huila..... | 114 |
| Figura 49 Mapa gestión de inversiones (SGP) franja altitudinal entre 1501 y 2000 msnm departamento del Huila..... | 116 |

TABLA DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

| | |
|---------------|-------------------------------|
| μg | Microgramo |
| ha | Hectárea |
| t | Tonelada |
| Msnm | Metros sobre el nivel del mar |
| Km^2 | Kilómetro cuadrado |
| m^3 | Metro cúbico |
| g | Gramo |
| H | Hora |
| Kg | Kilogramo |

1 PRESENTACIÓN

En el presente trabajo se analizó la gestión territorial relacionada con la salud ambiental, en los temas concernientes con calidad del agua, cambio climático, calidad del aire, saneamiento básico, residuos sólidos y exposición a sustancias peligrosas como son los compuestos orgánicos persistentes, metales pesados, plaguicidas y residuos peligrosos, en los treinta y siete municipios del departamento del Huila.

El análisis se realizó a partir del análisis de fuentes de información secundaria conseguidas en las bases de datos alojadas en los repositorios o plataformas de los entes territoriales, Federación de Municipios, Corporaciones Autónomas Regionales, IDEAM, centros de estudios ambientales.

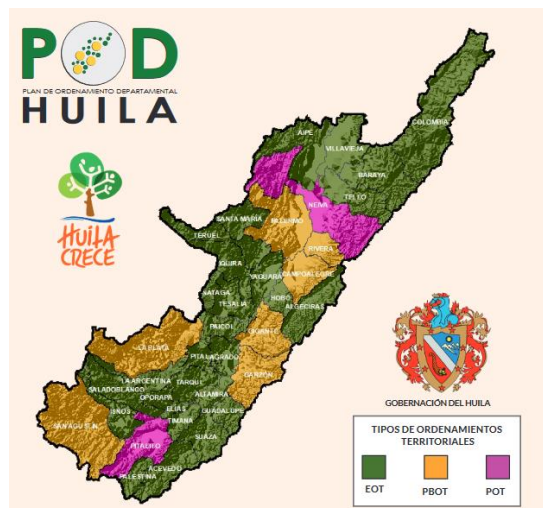
Para el análisis de la información, se utilizó una hoja de registro en el software Microsoft Excel en donde se reportó los instrumentos necesarios para el análisis como son planes de ordenamiento territorial (POT), esquemas de ordenamiento territorial (EOT), planes de desarrollo territorial (PDT), planes de manejo y ordenamiento de cuencas (POMCA), políticas públicas, planes anuales de caja (PAC), planes operativos para la atención integral (POAI), tutelas y derechos de petición presentadas a las personerías municipales, documentos aprobados por el consejo nacional de política económica y social, plan integral del cambio climático y agendas climáticas.

Se realizó un análisis cualitativo, al igual que mapas municipales señalando la diferencia entre variables y los instrumentos de gestión territorial. Se utilizaron el software Microsoft Excel y para la información especializada programas de análisis espacial y el Software ArcGIS.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Teniendo en cuenta la Ley 388 de 1997 que, define el Ordenamiento Territorial como un instrumento de gestión para contribuir en la organización y desarrollo del territorio, es importante analizar la gestión territorial relacionada con las condiciones ambientales en el departamento del Huila en sus treinta y siete municipios y así verificar las condiciones ambientales locales con base en los instrumentos de ordenamiento territorial.

Figura 1 Instrumentos de ordenamiento territorial en el departamento del Huila



El análisis de la gestión territorial relacionada con las condiciones ambientales del agua, aire, saneamiento básico y seguridad química en los 37 municipios del departamento del Huila plantea el siguiente interrogante:

2.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Cómo se desarrolla la gestión territorial de la salud ambiental en el departamento de Huila?

3 JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto, está enmarcado dentro del contexto de emergencia ambiental que atraviesa la humanidad y en particular, nuestro país. La contaminación ambiental, el deterioro de la salud humana y de las demás especies con las que cohabitamos, es la preocupación latente de todos los gobiernos, científicos, académicos y activistas que, según las proyecciones, aunque los daños sean irreversibles, con el transcurrir del tiempo se plantean métodos que mitiguen los impactos ambientales provocados por los hábitos de consumo, de desarrollo, de estilo de vida de las sociedades contemporáneas y los rezagos que aún viven comunidades periurbanas, que incurren en prácticas poco amigables con el medio ambiente.

Es importante hacer monitoreo constante y en tiempo real sobre los recursos naturales del país, generando información que se convierta en hoja de ruta para implementar planes de trabajo por parte de las autoridades municipales, departamentales y nacionales, junto con organizaciones y cooperación internacional, mejorando las condiciones ambientales y la salud pública de los colombianos.

Con el desarrollo de esta investigación se pretende, identificar la gestión territorial asociada con las condiciones ambientales del departamento del Huila, para que a futuro se puedan relacionar las condiciones ambientales con la salud humana (mortalidad y morbilidad) tanto a nivel del Departamento como de sus 37 municipios.

El proyecto de investigación se enmarca en el macroproyecto *“Salud ambiental en cinco departamentos de la región central de Colombia: carga de enfermedad y costos de la atención en salud”*, el cual se materializa en un texto reciente de la Universidad autónoma de Manizales denominado *carga de enfermedad por variables ambientales y costos de la atención en salud en cinco departamentos de la región central colombiana 2010-2016*.

Se desarrolla en primera medida atendiendo lineamientos de las Naciones Unidas mencionando un pronunciamiento en 1992 en donde señalaba la íntima relación entre medio ambiente y salud y que después dio lugar a la formulación del concepto de salud ambiental. "Sin una población sana el desarrollo racional no es posible. En segunda medida atiende a los lineamientos de los compromisos establecidos en la Carta Panamericana sobre Salud y Medio Ambiente en el Desarrollo Sostenible y el respectivo Plan de Acción de Washington de 1995.

Por otra parte, a lo establecido por la Organización Panamericana de la Salud – OPS teniendo en cuenta dos vertientes programáticas: el medio ambiente o el saneamiento básico o los efectos a la salud o calidad ambiental. Igualmente, con base a los lineamientos establecidos por Conpes 3550 (2008) y el plan decenal de Salud Pública (PDSP) 2012-2021 que prioriza los componentes de la dimensión de Salud Ambiental: hábitat saludable y situaciones en salud relacionadas con condiciones ambientales; en este último caso se incluyen los eventos relacionados con el agua, el aire, el saneamiento básico, la seguridad química, el riesgo biológico y tecnológico.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación entre las condiciones ambientales asociadas con la salud ambiental y la gestión territorial en los municipios del departamento del Huila.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las características territoriales del departamento del Huila relacionadas con calidad del agua, cambio climático, calidad del aire, saneamiento básico, residuos sólidos y exposición a sustancias peligrosas según escalas altitudinales.
- Identificar instrumentos de planificación territorial municipal como respuesta a la problemática ambiental prevaeciente.
- Cuantificar los recursos asignados a la resolución de problemas relacionados con la salud ambiental.
- Analizar instrumentos de planificación territorial municipal y su relación con la salud ambiental del departamento del Huila.

5 ANTECEDENTES

Los Planes Ambientales Municipales son herramientas de ejecución de las políticas de Ordenamiento Ambiental, estas se trazan según los Lineamientos para la Política Nacional de Ordenamiento Ambiental del Territorio; se debe lograr una integración entre el Ordenamiento Territorial (OT) y el Ordenamiento Ambiental (OA) de los municipios de Colombia, concebida desde la *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial*, tomando como herramienta el análisis de la gestión territorial relacionada con las condiciones ambientales de los municipios y la necesidad de unificar estos campos.

En este apartado se hará mención de la literatura nacional e internacional relacionada con las condiciones ambientales en la planificación territorial. A su vez, la relación que guarda el tema de los factores ambientales con la salud pública, la cual es objeto de estudio en el marco de la investigación sobre el análisis cualitativo de la gestión territorial relacionada con las condiciones ambientales en el departamento del Huila.

5.1 A NIVEL INTERNACIONAL

Un primer trabajo de Villar (2011) “Factores determinantes de la salud: importancia de la prevención habla sobre el modelo Lalonde, pionero en la investigación sobre los factores determinantes de la salud de los individuos y de las poblaciones por parte de epidemiólogos, el cual marcó un hito importante dentro de la Salud Pública. Este estudio dividió los determinantes de la salud en dos grandes grupos:

Aquellos que son de responsabilidad multisectorial del estado y son los determinantes económicos, sociales y políticos.

Y los de responsabilidad del sector salud, dentro del accionar del Estado en beneficio de la salud de la población, en lo que se refiere a vigilancia y control en unos casos y de promoción y actuación directa en otros. Estos factores determinantes de la salud son los relacionados con los estilos de vida, los factores ambientales, los factores genéticos y biológicos de la población. Y, por último, los relacionados con la atención sanitaria o sea los relacionados con los servicios de salud que se brindan a las poblaciones.

Un segundo trabajo corresponde a Romero et al. (2007) quienes realizaron un trabajo denominado “*Los factores ambientales como determinantes del estado de salud de la población*” especificando que dentro de los llamados ‘factores determinantes’ claves de la salud están los llamados factores ambientales y los factores físicos. Se plantea por numerosos autores y expertos en el tema que los factores físicos en el entorno natural, por ejemplo: calidad del aire y del agua tienen una gran influencia en la salud humana. Los autores resaltan el factor social, considerando determinante la incidencia de la voluntad política en los diferentes niveles de salud en una población.

A su vez, ofrecen una clasificación de los factores ambientales claves para el presente estudio: los químicos orgánicos e inorgánicos (metales pesados, plaguicidas y fertilizantes), los físicos no mecánicos (ruido, vibraciones y calor). Todos estos factores deben ser incorporados en los procesos de planificación territorial de las comunidades, considerando su interrelación dinámica con los individuos y la sociedad en general; para los autores, los factores naturales o antropogénicos que pueden influir de forma negativa, favoreciendo las condiciones para la aparición de enfermedades infecciosas asociadas con agentes biológicos, o de enfermedades no infecciosas, relacionadas con agentes químicos o físicos.

Un tercer trabajo de Corey (1995) llamado “*La vigilancia epidemiológica*”, habla sobre el estudio de las enfermedades en las poblaciones humanas, causadas

recientemente por agentes químicos ambientales. Según el autor, por un largo tiempo, la atención preferente en la relación agente-huésped llevó a postergar la valoración del componente ambiental como condicionante o desencadenante de muchas de las enfermedades analizadas. Todo lo anterior hace parte de las prácticas rutinarias en los servicios de salud bajo el concepto de vigilancia epidemiológica aplicado en el análisis y observación de ciertas enfermedades en las comunidades. El término empezó a ser usado en el área de salud en el año 1950 en Estados Unidos por el afán de estudiar la influencia del contexto ambiental en la producción de enfermedades relacionadas con los hábitos y estilos de vida. Esto permitió tener mayor control de las enfermedades en las personas, de manera más oportuna y a menores costos en su atención, al considerar entre otras, medidas de protección, cuya observación representa un aporte fundamental para la correcta interpretación de los indicadores clásicos de morbilidad y de mortalidad. Así entonces, además del reconocido agente biológico, se ha comenzado a considerar más frecuentemente a los agentes patógenos químicos y físicos existentes en el ambiente como bien lo menciona el autor.

La epidemiología moderna analiza la relación salud-enfermedad como un fenómeno social, en el que factores, situaciones y condiciones al seno de las sociedades determinan sus perfiles de salud y de enfermedad; en tal sentido, a la vigilancia de los agentes ambientales recién señalados se deben agregar aquellos elementos de carácter social, económico, político e institucional que influyen en la calidad tanto del ambiente físico como del social y, en consecuencia, en la incidencia de las enfermedades asociadas a éstos (Corey 1995, 2).

Se podría asociar la vigilancia epidemiológica ambiental con los factores que son objeto de estudio del presente documento: agua, aire, saneamiento básico y exposición a sustancias peligrosas dentro de las dinámicas de la planificación territorial y de las condiciones ambientales de un determinado lugar, con el propósito principal de suministrar información fundamentada sobre bases científicas para la toma de decisiones

en cuanto a prevención y control de las enfermedades asociadas al ambiente (Corey 1995, 6).

El cuarto trabajo de PNUMA (2007) *“Enfoque estratégico para la gestión de productos químicos a nivel internacional”*, abarca un tema importante dentro de la categoría de los factores ambientales: la utilización de los productos químicos y el cuidado que se debe tener al momento de su producción y uso, todo estos en el marco de un desarrollo sostenible que considere tanto la salud humana como la del medio ambiente, como fue planteado en la Conferencia Internacional sobre Gestión de los Productos Químicos por las organizaciones y delegados de todas las naciones. En esta si bien se reconoce la contribución fundamental que hacen los productos químicos a las sociedades y economías modernas, se manifiesta la gran preocupación ante los efectos negativos que sobre el desarrollo sostenible se genere ante la imposibilidad de gestionar racionalmente estos productos.

Cabe recordar la existencia de diferentes tipos de convenios sobre la gestión de productos químicos vigentes a la fecha y que han sido aceptados por gran parte de los Estados para asegurar su correcto uso y evitar cualquier tipo de accidente al momento de su manipulación. Se destaca, el acuerdo de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación, así como en el tratamiento de los productos químicos particularmente peligrosos con la reciente entrada en vigor del Convenio de Rotterdam sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional y del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes y la adopción del Sistema Mundialmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (PNUMA 2007, 6).

De la misma manera, se promueven métodos agrícolas, que minimicen la dependencia agro tóxica. Las medidas sugieren una mayor responsabilidad social y

ambiental de las empresas respecto de la producción y el uso sin riesgos de los productos (PNUMA 2007, 40). El mal manejo de los residuos sólidos, relacionado con los productos químicos, tiene un efecto directo en la calidad del agua, el saneamiento básico y en sí, la gobernanza ambiental y estos factores deben ser considerados en los procesos de gestión y planificación del territorial y a fin entre otros de proteger la salud ambiental en los territorios, correspondiente para efectos de la presente investigación con el departamento del Huila.

Un quinto trabajo sobre la dimensión ambiental en los instrumentos de planificación territorial fue realizado por Dolores Muñoz (2003) denominado “*La dimensión ambiental en los instrumentos de planificación territorial*” en el cual, aporta su visión sobre los asuntos urbanos y su relación con los actores y la forma como sus decisiones influyen en los procesos de planificación territorial.

En 1992, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo realizada en Río de Janeiro, se planteó la necesidad de proteger el medio ambiente como condición básica del desarrollo, promoviendo a su vez, el uso óptimo del suelo, considerado como el componente fundamental a ser ordenado y gestionado en los procesos de planificación del territorio. Seguidamente, el tema del desarrollo sustentable de los asentamientos humanos se convertiría en tema central en las agendas de todos los países en el marco de las sucesivas conferencias de Naciones Unidas.

os países han ido adoptando nuevos métodos y herramientas de planificación en sus ordenamientos internos; según Muñoz (2003, 1), cabe mencionar “la elaboración de planes para la gestión sustentable del agua y la planificación hidrológica, creación de bases de datos con información territorial, realización de foros sobre el futuro de los asentamientos humanos para intercambio de experiencias exitosas, definición de nuevas políticas públicas de vivienda incorporando la protección ambiental como condición del desarrollo urbano y rural, elaboración de planes de desarrollo sustentable de los

asentamientos que incluyen medidas de compensación ante la intervención del paisaje natural, planes de gestión del territorio regional orientados a disminuir la descentralización y a fortalecer las relaciones asociativas entre ciudades, programas de capacitación de funcionarios públicos y para promover la participación en los procesos de desarrollo de los asentamientos, formulación de programas para fomentar la investigación científica sobre procesos de desarrollo social y económico sustentables”. Algunas acciones emprendidas dentro de la planificación territorial como la construcción de vías, la construcción de infraestructura, entre otras, pueden llegar a perjudicar el medio ambiente. Por ello es necesario equilibrar el desarrollo rural y urbano para que este vaya en armonía con el medio ambiente, reduciendo los impactos negativos en éste.

El uso eficiente de los recursos naturales debe ser la prioridad principal de la planificación del territorio puesto que uno de sus objetivos claves es optimizar la ocupación y uso del suelo, intención que puede ser interpretada como una opción por favorecer un tipo de desarrollo basado en la búsqueda de sustentabilidad y equidad (Muñoz 2003, 64). En palabras de Muñoz “la planificación hace posible la aplicación de políticas, planes y programas orientados a mejorar las condiciones de los asentamientos humanos por medio de la conservación y protección de los recursos naturales y culturales propios de una región”. Para ello es necesario realizar un análisis integrado del territorio y sus variables a tener en cuenta en dicho estudio.

La autora menciona que, dentro del proceso de organización territorial, específicamente, en el diseño y evaluación de los instrumentos de planificación del territorio, las universidades son actores claves, ya que proporcionan el soporte técnico para organizar el desarrollo equilibrado y sustentable de un territorio. Allí es posible obtener el conocimiento necesario para superar la falta de información territorial estableciendo, por medio de trabajo interdisciplinario las características, potencialidades y limitaciones del sistema urbano, del sistema social (cultural y económico) y del sistema natural, así como las influencias que operan entre ellos (Muñoz 2003, 71).

El último trabajo de Salinas (2013) *Reflexiones acerca del papel del ordenamiento territorial en la planificación y gestión ambiental*”, se ocupa del tema de la planificación territorial desde tres dimensiones principales: la ecológica ambiental, preocupada por las relaciones entre la sociedad y su medio ambiente; la espacial, que interactúa a su vez con la anterior y está orientada a evaluar las interrelaciones entre los asentamientos, las ciudades y las regiones, y donde las redes desempeñan un rol determinante; y la política, relacionada con la administración y la gestión del territorio según lo plantea Mantobani en Salinas.

5.2 A NIVEL NACIONAL

“El proceso de planificación desempeña un papel elemental en la prevención de daños a la salud a escala territorial. Esta se apoya en enfoques interdisciplinarios, y tiene como objetivo atenuar las desproporciones entre el desarrollo económico y los impactos en la salud” (Lujan 2016, 20).

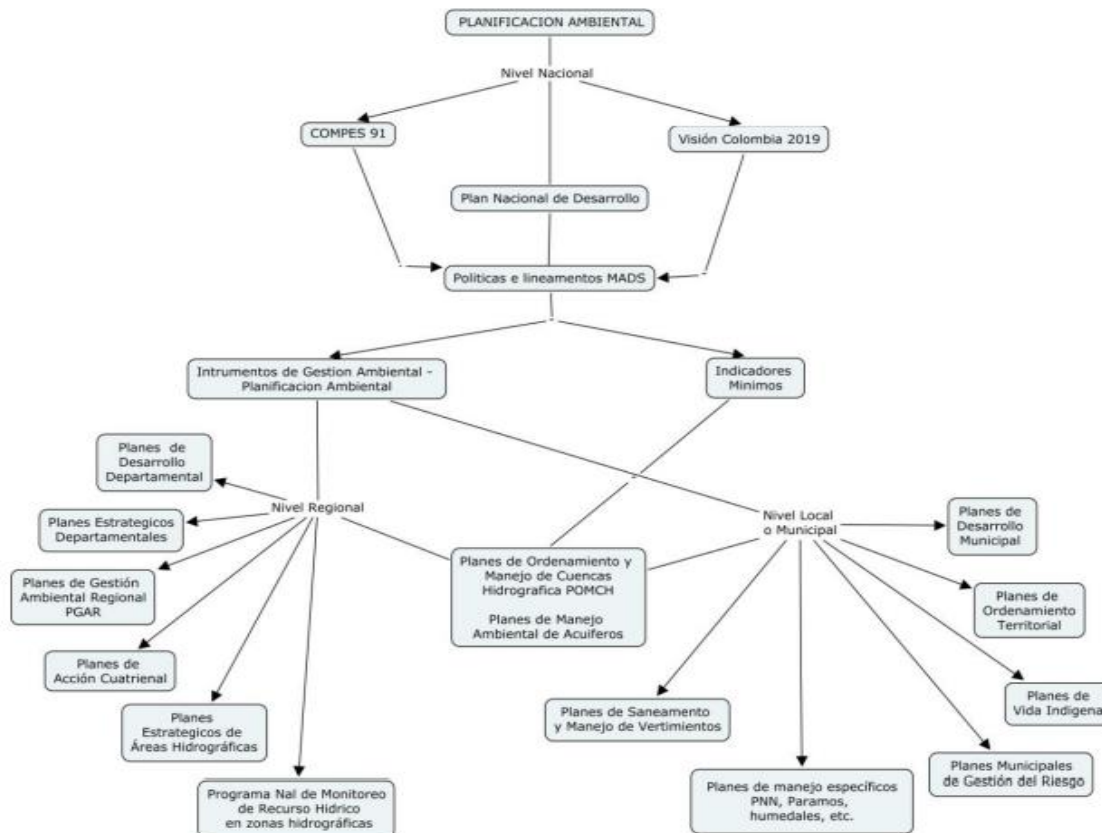
Por lo anterior, en Colombia desde 1979 se han expedido normas reguladoras del crecimiento urbano sin que se considerara en el marco del ordenamiento territorial, sino simplemente regulaciones urbanísticas según afirma Cabeza (2012,15) en su trabajo *“Políticas latinoamericanas de ordenamiento territorial. Realidad y desafíos”*. El fenómeno de la estrategia territorial denominada “descentralización”, se dio a conocer en los años 80, la cual está asociada a la economía de mercado que requería nuevas estrategias de gestión territorial que mejoraran la eficiencia del Estado. Existen tres tipos de descentralización: la política, la fiscal y la administrativa. La descentralización administrativa permitió la transferencia de competencias y funciones de la Nación (ente central) a los municipios (entes descentralizados) optimizando el control y la inversión local, de acuerdo con el contexto territorial como son: competencias sobre la educación, salud, agua y saneamiento básico, vivienda o transporte, entre otras funciones.

Hoy en día, aún no hay autonomía plena en los territorios, esto ha dificultado la implementación del modelo de descentralización a cabalidad, ya que las decisiones aún dependen del gobierno nacional, según explica el autor (Cabeza 2012, 18).

El fundamento legal del Ordenamiento Territorial-OT en nuestro país, emana de la Constitución Política, más exactamente de la Ley 388 de 1997 y la Ley Orgánica del Ordenamiento Territorial - LOOT (ley 1454 de 2011). El ordenamiento se integra con el tema de la planificación socioeconómica, incluyendo la dimensión territorial y ambiental; no obstante, es evidente, que una de las grandes fallas del modelo de desarrollo del país, está dado por centrarse en lo económico y desconocer o ignorar la dimensión territorial y ambiental del mismo. Por lo anterior, es importante tener clara la necesidad que ha surgido de fomentar el desarrollo sustentable en las sociedades actuales.

Un segundo trabajo de León (2014, 12) señala que el tema de la planificación territorial con enfoque ambiental está consignado en la Constitución Política y la Ley 99/93, bajo el término de planificación ambiental, especificando que es una responsabilidad del Estado Colombiano, el cual cuenta con un arreglo institucional denominado el Sistema Nacional Ambiental - SINA., definido como el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones, que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la legislación y cuyo máximo rector es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. La autora menciona los Instrumentos de Gestión Ambiental- Planificación Ambiental a nivel regional y municipal por medio del siguiente esquema:

Figura 2 Instrumentos de Gestión Ambiental- Planificación Ambiental a nivel regional y municipal



Fuente: Ana León, 2014

5.3 LA SALUD AMBIENTAL Y SU RELACIÓN CON LA SALUD PÚBLICA EN COLOMBIA

Los temas de salud y ambiente según García et al (2013, 11) se han manejado tradicionalmente de manera independiente, tanto desde una perspectiva internacional (Organización Mundial de la Salud y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) como local (Ministerio de Salud y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible). Estos enfoques vinculan los temas de salud primordialmente a la prevención

y tratamiento de enfermedades y los temas de ambiente al desarrollo económico sostenible. En la década de los setenta, el país expidió el Código de los Recursos Naturales y el Código Sanitario Nacional, buscando articular temas de salud y temas ambientales sin mucho éxito, pues a partir de la Constitución de 1991 se estudiaron y expidieron por separado durante el año de 1993 la Ley 99, relacionada con medio ambiente, y la Ley 100, que se ocupó del sistema de salud, dentro de un marco de seguridad social, profundizando aún más esta ruptura a partir de los enfoques unisectoriales de dichas políticas.

Por lo anterior, es pertinente mencionar el instrumento normativo que determina los lineamientos para la formulación de una Política Integral de Salud Ambiental en Colombia para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida y bienestar de los ciudadanos, denominado Conpes 3550 de 2008 en el cual se aborda el tema de la prevención, el manejo y el control de diferentes factores ambientales que pueden afectar la salud humana, haciendo énfasis en los componentes de calidad del aire en exteriores e interiores, calidad de agua y seguridad química.

Se resalta que existen factores ambientales que inciden en las muertes prematuras en Colombia como son la contaminación del aire en exteriores e interiores y las condiciones del agua, saneamiento e higiene que varían dependiendo de las diferencias socioeconómicas del país, y la localización geográfica. En consecuencia, se requiere del monitoreo ambiental de diversos aspectos como la calidad del agua, la calidad de aire, los niveles de ruido, la recolección y disposición de residuos sólidos y peligrosos.

Según un estudio de Larsen (2004), para el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial-MAVDT en el 2004, los daños ambientales que generan los mayores costos anuales se concentran en: las condiciones del agua, saneamiento e higiene, los desastres naturales, la calidad del aire en exteriores, la degradación de la tierra y la calidad del aire en interiores (tomado del Conpes 3550, 11-12). Además,

según datos oficiales del Departamento Nacional de Planeación-DNP para el año 2017 “Los costos en la salud asociados a la degradación ambiental en Colombia ascienden a \$20,7 billones de pesos, equivalentes al 2,6% del PIB del año 2015, relacionados con 13.718 muertes y cerca de 98 millones de síntomas y enfermedades”. Y, además, se menciona las deficiencias en la cobertura de servicios públicos, como agua potable y saneamiento básico, que representan costos de \$2,2 billones de pesos (0,3% del PIB de 2015) que, asociados a los problemas de desnutrición, contribuyen con 905 muertes y 29 millones de enfermedades.

Por consiguiente, es importante hacer alusión a los lineamientos de la gestión integral de la salud ambiental a partir de la prevención, manejo y control de los factores ambientales que influyen en la salud humana, para posteriormente realizar la caracterización de los 37 municipios del departamento del Huila teniendo como base: la calidad del agua, el saneamiento e higiene, la calidad del aire y seguridad química.

5.4 EL DEPARTAMENTO DEL HUILA Y SUS CONDICIONES AMBIENTALES

El departamento del Huila está localizado al suroccidente del país, está dividido en 37 municipios, 4 corregimientos, así como numerosos caseríos y sitios poblados (...) la región Norte, que comprende el mayor número de municipios (15) y representa cerca de la mitad del territorio departamental; la región Sur, con nueve (9) municipios; la región Centro, con ocho (8) y, finalmente, la región Occidente, con cinco (5) (Zamudio & Rivas 2017, 35).

El departamento del Huila se preparó para afrontar los cambios climáticos con ambicioso plan denominado “*Plan de cambio climático Huila 2050: preparándose para el cambio climático*” apoyado por la CAM (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena) y USAID (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional) que prioriza las estrategias para mitigar los impactos ambientales por medio de

instrumentos de planificación territorial acorde a las características del territorio y las requerimientos de sus 37 municipios. Las principales causas del deterioro ambiental en esta zona del país ha sido el uso desmedido y erróneo del suelo, ocasionando la desertificación, disminución de fuentes hídricas y la deforestación en el territorio huilense.

En el tema de salud pública asociado con el impacto ambiental, se identificó que, dentro de las principales causas de mortalidad y morbilidad en el departamento del Huila, se encuentran la prevalencia de enfermedades relacionadas con los sistemas respiratorios y digestivo. Existen también incidencias graves de enfermedades transmitidas por vectores (ETV) como el dengue, la malaria y la leishmaniasis.

Al respecto, en el 2013, el Huila ocupó el décimo lugar en términos de dengue (clásico y hemorrágico) en el país con 2.304 casos debido a la contaminación de las fuentes hídricas. Según la Secretaría de Salud de la Gobernación del Huila, *“El 87% de las patologías tienen que ver con factores de riesgo ambiental en la formulación de la enfermedad que trabajamos en este comité y tiene que ver con calidad de aguas, zoonosis, vectores, plaguicidas, contaminación por sustancias químicas y la contaminación del aire, van a actuar con todos los sectores que tienen que ver con la vigilancia”*. Agregando que una de las principales patologías del Departamento, son las enfermedades diarreicas agudas o gastrointestinales debido a la falta de agua potable; el Departamento cuenta con un nivel muy bajo de cobertura en acueducto en el área rural (Gobernación del Huila 2018).

Uno de los desafíos por parte de las autoridades departamentales y locales es, asegurar el acceso al agua potable en zonas rurales, mejoramiento del sistema aseo y alcantarillado en zonas rurales y urbanas, además de la sensibilización en buenas prácticas ambientales en comunidades del casco rural para mitigar enfermedades alrededor del uso de los recursos naturales.

Según datos arrojados por el IDEAM, los efectos del calentamiento global podrán reflejarse en el sector agrícola debido a los aumentos en precipitación, particularmente para monocultivos extensivos dada la posibilidad de aumento en plagas y enfermedades. Seguidamente, en el sector salud podrán darse precipitaciones adicionales, teniendo aumento en vectores de enfermedades. La biodiversidad asociada a las zonas de mayor aumento de temperatura podrá verse afectadas por estrés térmico (Zamudio & Rivas 2017, 37). Por éso es importante la implementación y ejecución de instrumentos de planificación que respondan a las necesidades o dinámicas socio ambientales del territorio huilense frente al cambio climático que cada día va en constante crecimiento y aceleración en los impactos negativos en la salud ambiental.

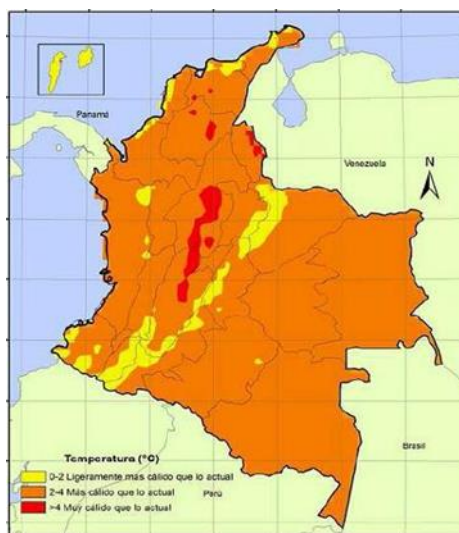
Los instrumentos de planificación que inciden en las condiciones ambientales del departamento del Huila son los siguientes: Visión Huila 2020, Plan de competitividad regional 2010- 2032, Plan de desarrollo departamental “Huila competitivo”. Estos instrumentos incluyen Ejes de Acciones Generales, que enfatizan el agua como eje central de acción, recurso vital para el Huila y el resto del país. Impulsar un modelo de municipio con predicciones climáticas.

Se cuenta, además, con el Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2011-2023 del departamento de Huila, con vigencia de 12 años, bajo el liderazgo de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM), encargado de incidir en la definición de las líneas estratégicas prioritarias de gestión ambiental sobre la variación del estado de los recursos naturales y el ambiente y su impacto sobre la calidad de vida de la población y las condiciones del desarrollo regional.

A nivel mundial existe gran preocupación sobre los impactos del cambio climático y Colombia y el Huila no son ajenos a esta problemática global. Estudios elaborados para varias zonas del país permiten predecir que para mediados y segunda mitad del siglo XXI habrá cambios en la temperatura media del aire (Pabon, 2012).

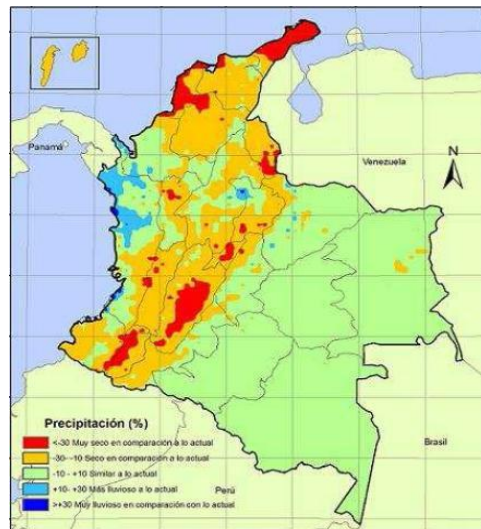
En la figura 1 se puede observar que el Huila tendrá aumentos de temperatura 3°C en la mayoría del territorio y más de 4°C en la zona Norte (Desierto de la Tatacoa); la precipitación tendrá una disminución superior al 30% en el valle del Magdalena y parte del Macizo Colombiano y en el resto del departamento disminución del 20% con respecto a las condiciones actuales (Figura 3). Se presentan casos de conflicto entre parámetros ambientales y la emergencia de relaciones con la gestión territorial. Algunos eventos extremos como el fenómeno de la Niña entre 2010 y 2011 afectaron 8.800ha, 2.800 en café, 1.400 en arroz y 1.400 en pastos.

Figura 3 Cambios de temperatura del aire hacia finales del siglo XX.



Fuente: IGAC

Figura 4. Cambios de la precipitación anual hacia finales del siglo XX.



Fuente: IGAC

La variación de temperaturas en algunos municipios del Sur y Oriente del Huila han permitido crear nuevas condiciones en los ecosistemas para la producción de cultivos de café especial, llevando al departamento como el productor número uno del país y posibilitando rutas de diversidad de flora y fauna en conexión con especies que solo se encontraban inicialmente en el Amazonas.

El proyecto “La Represa el Quimbo” ha sido protagonista de la tala del mayor número de hectáreas de bosques en los últimos 10 años en el departamento del Huila, ocasionando una deforestación desde el año 2011 cuando se dio inicio a su construcción. Un total de 8.500ha fueron inundadas generando biomasa a causa de los troncos y bosques descompuestos, sin mencionar el impacto en la flora y fauna de la Región que tuvo incidencia en seis municipios del centro del departamento. Este proyecto de generación de energía, ha contribuido a una mayor emisión de gases efecto invernadero repercutiendo en el medio ambiente; de igual manera ha generado impacto social, ya que se estima que fueron afectadas alrededor de 33.000 personas; la afectación en la

seguridad alimentaria al inundar esta zona, que para el 2015 producía 36.000 toneladas de alimentos cuantificados se calcula en \$33.0000 millones debido a que la ubicación de la represa está en una de las tierras más productivas del Huila.

5.5 ECONOMÍA DEL HUILA

El sector primario constituyó el origen de la estructura económica del Huila, ante las posibilidades que brindan las labores agrícolas y petroleras en la región. Se destacan el cultivo de café y actividades agrícolas de fríjol, arroz, tabaco, algodón, arveja, maíz, granadilla, cholupa y gulupa. Se ha posicionado la piscicultura al ser el primer productor nacional de mojarra roja y es el quinto departamento en extracción petrolera.

El sector secundario ha tenido recientemente una importante dinámica la actividad constructora en el Huila, seguido de las actividades industriales (hidrocarburos) y agroindustriales (producción de arroz y subproductos derivados de la caficultura). El sector terciario permite el desarrollo en servicios sociales (a personas o a la sociedad) y servicios empresariales.

El Huila, se ha centrado en la actividad comercial, administración pública y transporte terrestre. Colombia a pesar de ser un país con poca incidencia sobre las causas principales del cambio climático, pues emite solamente el 0,4% de los GEI del mundo, es vulnerable a sus efectos y debe impulsar una estrategia de adaptación de largo plazo. Se calcula que el fenómeno de La Niña en 2010-2011 acarreó consecuencias económicas estimadas en \$11 billones (alrededor de 2% del PIB Nacional). El PIB (Producto Interno Bruto) es la suma del valor agregado bruto de todos los productores residentes en la economía, más impuestos a los productos, menos subsidios no incluidos en el valor de los productos. No se hacen deducciones por depreciación de bienes manufacturados o

por degradación de recursos naturales. Su tasa de crecimiento se presenta anual porcentual a precios constantes de mercado en moneda local (Tabla 1).

Tabla 1 PIB por departamentos, año 2019

| PIB 2019 | Billones | | PIB 2019 | billones | % |
|-----------------|-----------------|---|--------------------------|-----------------|------------|
| Bogotá D. C. | 229309 | 6 | Magdalena | 8820 | 1 |
| Antioquia | 132294 | 5 | Córdoba | 8820 | 1 |
| Valle | 79376 | | Casanare | 8820 | 1 |
| Cundinamarca | 52917 | | Guajira | 8820 | 1 |
| Santander | 44098 | | Quindío | 8820 | 1 |
| Atlántico | 35278 | | Sucre | 8820 | 1 |
| Meta | 35278 | | Arauca | 8820 | 1 |
| Bolívar | 26459 | | Chocó | 8820 | 1 |
| Boyacá | 17639 | | Caquetá | 8820 | 1 |
| Tolima | 17639 | | Putumayo | 8820 | 1 |
| Cesar | 17639 | | San Andrés y Providencia | 8820 | 1 |
| Norte Santander | 1 | | Guaviare | 8820 | 1 |
| Caldas | 8820 | | Amazonas | 8820 | 1 |
| Huila | 8820 | | Vichada | 8820 | 1 |
| Cauca | 8820 | | Guainía | 8820 | 1 |
| Nariño | 8820 | | Vaupés | 8820 | 1 |
| Risaralda | 8820 | | TOTAL | 881958 | 100 |

Fuente: DANE

El Huila de acuerdo con los datos del DANE (2015), cuenta con una población cercana a 1.155.000 habitantes, de los cuales alrededor de una tercera parte viven en Neiva, su ciudad capital. Área 19.890 Km² Participación 2% del territorio nacional. Población cabecera Urbana 699.045 (60%) Rural 469.824 (40%), Población indígena 10.355 habitantes (1%), Población afrocolombiana 11544 habitantes (1%), Población proyectada al 2020 (censo DANE 2005) 1.225.343 habitantes, Tasa media anual de

crecimiento exponencial departamental 1,84% (periodo 2015-2020), PIB Per cápita (millones de pesos) 12.383, Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) 2005 (índice) 33%.

Tabla 2 Datos sociodemográficos del departamento del Huila

| |
|--|
| Población (habitantes): 1.154.804 habitantes. Cifras del DANE año 2015. |
| Estructura de la población |
| Población rural: Proyecciones para el 2010 del DANE de la población rural es de 434.790 |
| Necesidades básicas insatisfechas-NBI: 33% cifras del 2005 según el DANE. Cabecera: 22% cifra según DANE para el 2011. Resto: 49% cifra según DANE para el 2011. |
| Personas en miseria Cabecera: 6% según cifras del DANE para el 2011. Resto: 20% según cifras del DANE para el 2011. |
| Hacinamiento crítico Cabecera: 8% según cifras del DANE para el 2011. Resto: 11% según cifras del DANE para el 2011. |

***Índice de desarrollo humano año 2010-Huila: 0,807. Total nacional: 0,840**

6 MARCO CONCEPTUAL, NORMATIVO Y CONTEXTUAL

6.1 REFERENTES CONCEPTUALES

“El impacto que sobre la salud tiene el medio ambiente constituye un área de interés primordial en el ámbito de la Salud Pública” Martín, 2002.

Cuando se habla de “Sanidad Ambiental”, Martín (2002, 57) señala que el concepto hace referencia a las estructuras ordenadas por la administración (estatal, nacional, departamental, municipal y local) con el fin de proteger y fomentar la salud pública asociada con el medio ambiente.

Mediante los “lineamientos sectoriales construcción política integral- salud ambiental para todos” expuestos por Estrada (2011, 1), *la salud ambiental* es una condición imprescindible del desarrollo humano, muy fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo. La autora menciona que la salud ambiental depende de una serie de factores como la alimentación inocua y de calidad, vivienda saludable, trabajo digno, educación integral y condiciones ambientales saludables, lo que puede llegar a ser unos indicadores sobre el nivel de desarrollo económico y social que puede lograr un país.

Según la OMS salud ambiental es "aquella disciplina que comprende aquellos aspectos de la salud humana, incluida la calidad de vida y el bienestar social, que son determinados por factores ambientales biológicos, químicos, físicos, sociales y psicosociales. También se refiere a la teoría y práctica de evaluar, corregir, controlar y prevenir aquellos factores en el medio ambiente que pueden potencialmente afectar adversamente la salud de presentes y futuras generaciones.

Entre tanto, en noviembre de 2008, se materializó la coordinación intersectorial con la formulación de la política pública en salud, con el Documento CONPES 3550, que fijó los *"Lineamientos para la formulación de la política integral de salud*

ambiental, con énfasis en los componentes de calidad de agua, calidad de aire, saneamiento básico y exposición a sustancias peligrosas”, con la aprobación de los Ministerios de la Protección Social, Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Educación Nacional, Comercio Industria y Turismo, Minas y Energía, Transporte; y los institutos IDEAM, ICA, INS, INVIMA, Colciencias y el Departamento Nacional de Planeación.

La coordinación intersectorial entre las instituciones y autoridades ambientales es importante para proyectar las políticas y rutas de gestión sobre los enfoques materias de estudio del presente documento, los cuales, según Martín, en el caso de la contaminación del aire, la industria como el transporte juegan un papel crucial. En el componente de seguridad química, el desarrollo de políticas de control que garanticen la protección de la salud humana, el medio ambiente y los recursos naturales a lo largo de todo el ciclo de vida del producto químico son fundamentales en este ciclo de coordinación intersectorial. Y, por último, en el componente del agua debe ser el objetivo número uno en el control sanitario en la protección de la Salud Pública. (Martín, 2002)

Es necesario definir que es *desarrollo regional* y los *instrumentos de planificación territorial*, conceptos esenciales para comprender su relación directa con la salud pública y, por ende, la salud ambiental, tema transversal en nuestra investigación.

En palabras de Santamaría, el desarrollo regional se define como un *proceso social*, “*principalmente del Estado y la región, esta última concebida como un territorio organizado que contiene un potencial endógeno particular*” (Santamaría, 2012, 133). Cada territorio tiene sus especificidades y formas de organizar a sus habitantes (control de natalidad, morbilidad, mortalidad) y explotar los recursos naturales que allí se encuentre, de mostrar su capacidad productiva, sus expresiones culturales, su estructura política, de establecer su mercado de trabajo y determinar sus actores locales. En el desarrollo regional, la dimensión ambiental puede llegar a ser su garantía de

sostenibilidad amparado en el conocimiento local. Vega en Santamaría considera que la dimensión ambiental representa la “base natural” sobre la que se ampara el desarrollo humano y ambiental.

En el caso de Colombia, es posible definir algunas alternativas para generar procesos de sostenibilidad regional y establecer las oportunidades y amenazas a las que se enfrentan los modelos locales de desarrollo regional por medio de los instrumentos de planificación del territorio que tienen unos lineamientos nacionales, los cuales posteriormente serán ajustados a las características y dinámicas del territorio en cuestión. Los instrumentos de planificación territorial contribuyen a dar coherencia a la organización física de las actividades en el territorio (nacional, regional, departamental y municipal), lo cual otorga un mayor grado de certeza y estabilidad a las decisiones de inversión según manifiesta Betsalel, orientando el desarrollo económico y social de un territorio. (Betsalel, 2001, 72).

Los instrumentos de planificación territorial en nuestro país, tiene un pilar fundamental para su funcionamiento y esa es, la ley 1454 de 2011 conocida como LOOT (Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial). Esta ley permitió la creación de figuras asociativas entre los entes administrativos territoriales existentes, departamentos, distritos y municipios, a fin de que puedan hacer una planeación territorial conjunta, que consulte las características particulares de cada región, permitiendo la coordinación en todos los niveles: nacional, regional, departamental, subregional, municipal y hasta comunal como señala el documento análisis de los instrumentos de ordenamiento y planeación territorial del Instituto Humboldt (Humboldt & Universidad Javeriana, 2015, 9). A nivel municipal, el POT (Plan de Ordenamiento Territorial) es el instrumento básico de planificación emanado de la ley 388 de 1997. A nivel nacional, el Plan Nacional de Desarrollo- PND es la carta de navegación para el desarrollo integral de las entidades territoriales.

6.2 REFERENTE NORMATIVO:

Tomando como referencia el informe del estado del medio ambiente y los recursos naturales renovables del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible del año 2011, expertos del Banco Mundial señalan los principales impactos ambientales que causan daños a la salud humana. El informe Larsen y subsiguientes, como el “Informe sobre prioridades ambientales para la reducción de la pobreza” y el último estudio sobre Environmental health in Colombia destacan el impacto significativo de la contaminación del aire y del agua. El Gobierno Nacional a partir del año 2008 ha fortalecido la Política Nacional de Salud Ambiental, recientemente a través del Conpes 3350.

“Lineamientos para la Formulación de la Política Integral de Salud Ambiental con Énfasis en los Componentes de Calidad de Aire, Calidad de Agua y Seguridad Química”.

Según el Conpes 3350 los factores ambientales que producen un deterioro negativo en la salud humana y generan altos costos en la economía del país son la baja calidad de aire, la baja calidad del agua para consumo humano y el inadecuado manejo de las sustancias químicas, y sus impactos en las poblaciones vulnerables (niños, mujeres embarazadas, adultos mayores y población en extrema pobreza).

Para desarrollar los lineamientos de la gestión integral de la salud ambiental a partir de la prevención, manejo y control de los factores ambientales que influyen en la salud humana, se creó la Comisión Técnica Nacional Intersectorial para la Salud (CONASA) y esta conformó tres mesas de trabajo: calidad del agua (comisión nacional asesora en agua, saneamiento e higiene); calidad del aire (CONAIRE) y seguridad química (comisión intersectorial para la gestión integrada de sustancias químicas).

La caracterización de las condiciones ambientales del Huila contribuirá a la solución de los problemas prioritarios en salud como parte importante de la Gestión de la

Salud según el Plan Decenal de Salud 2012-2021 PDSP. De esta manera, la caracterización de las condiciones ambientales servirá como herramienta determinante en Salud Ambiental y en las planificaciones territoriales. Colombia desde el año 2000 con el Plan Nacional de Salud Ambiental- PLANASA, pretende dar respuesta a los compromisos internacionales adquiridos entre los Ministros de Salud de América, en lineamiento con que el Plan de Desarrollo de la década y en el Plan de Atención Básica PAB. Este se orienta hacia la disminución de los riesgos ambientales con la provisión de agua potable, disposición segura de aguas residuales y excretas, residuos sólidos y realiza un diagnóstico sobre la situación de estos y otros componentes de la Salud Ambiental.

El Conpes 3550 de 2008 destaca la necesidad de la articulación del sector salud con otros sectores (ambiente, trabajo, agricultura, educación, comercio, transporte), con el fin de que la planeación estatal tenga en cuenta las consecuencias del deterioro ambiental y proponga planes y programas dirigidos a frenar y contrarrestar dicho deterioro.

Existen avances que desde el ordenamiento interno colombiano y su contexto normativo se han producido en procura de la defensa del ambiente bajo el marco de la Constitución Política de 1991. Los derechos del medio ambiente se encuentran catalogados como derechos colectivos; distribución equivalente a la progresión de derechos humanos en el contexto de occidente.

La Corte Constitucional ha promovido líneas rectoras en cuanto a la conservación del ambiente, como un derecho adquirido por parte de los habitantes del territorio, así como una parte inherente del bien común y una serie de “mecanismos judiciales de defensa” de origen constitucional que son una prerrogativa de su no quebrantamiento. Los derechos al medio ambiente, tienen un nacimiento en el derecho ius naturalista (Doctrina que defiende la existencia de derechos naturales inalienables, la

Corte Constitucional ha manifestado la siguiente ratio decidendi (razón suficiente): la conservación del ambiente no solo es considerada como un asunto de interés general, sino principalmente como un derecho internacional y local de rango constitucional, del cual son titulares todos los seres humanos, “en conexidad con el ineludible deber del Estado de garantizar la vida de las personas en condiciones dignas, precaviendo cualquier injerencia nociva que atente contra su salud.

La Constitución de 1991 impuso al Estado la obligación de asegurar las condiciones que permitan a las personas gozar de un ambiente sano y el ejercicio de acciones públicas. Si bien, el derecho al ambiente sano no se encuentra descrito dentro del Capítulo I de la carta mayor, no solo por ese hecho formal se podría sustentar la pérdida de connotación de prerrogativa básica del ordenamiento constitucional; por cuanto nos encontramos en presencia de un derecho sin denominación prescrito en el artículo 94 de la Constitución Política, que no requiere de una regulación específica positiva para su validez y fuerza vinculante. A la defensa de los derechos colectivos del medio ambiente le asiste para su protección la activación de los mecanismos alternos de solución de controversias, tales como la conciliación, la amigable composición o la mediación, los cuales son una opción válida cuando se trata de dirimir asuntos relacionados con conflictos que tengan su nacimiento en derechos del medio ambiente. Las principales acciones judiciales de origen constitucional existentes en el ordenamiento colombiano y respecto de los derechos relacionados con el medio ambiente, con una notoria claridad en cuanto a las dimensiones de defensa base constitucional y a los requisitos preexistentes para su configuración y aplicación por parte de los ciudadanos titulares de su activación son:

- Tutela, que no es procedente para la protección de derechos e intereses colectivos. La correlación entre derechos fundamentales y derechos colectivos, permite que en ocasiones se utilice la tutela para buscar la protección de derechos colectivos (Corte Constitucional de Colombia, 2014).

Sin embargo, la acción de tutela es procedente de forma excepcional para la protección del medio ambiente cuando se evidencia el factor de conexidad con los derechos fundamentales señalados en la Constitución de 1991. La acción de tutela resulta procedente para la garantía a los derechos del medio ambiente cuando se origine un perjuicio irremediable, por lo que tal medida constitucional está provista para su defensa temporal y subsidiaria mientras la acción principal es definida por la jurisdicción.

- Acción popular, intervención activa y unida por parte de quienes conforman la comunidad necesaria para la protección de derechos e intereses colectivos (Corte Constitucional de Colombia, 2015). Se convierte en un mecanismo que puede ser utilizado por la comunidad en general para exigir la preservación del medio ambiente y garantizar un desarrollo sostenible donde el crecimiento empresarial actual no comprometa los recursos naturales de las generaciones futuras y así garantizar el cuidado del planeta tierra.

Los conceptos e indicadores considerados en el presente análisis són:

a) Calidad del agua

Para analizar la calidad de agua se han planteado diferentes indicadores que permiten establecer escalas valorativas de comparación y facilitar las acciones de priorización e intervención. Entre los indicadores se encuentran: **Índice de riesgo de calidad de agua para consumo humano (IRCA)**, que tiene como referentes internacionales para la formulación de políticas las guías de calidad del agua potable de la OMS (2006). En Colombia, en materia de reglamentación de agua para consumo humano, es importante indicar que el Decreto 1575/07 establece el Sistema para la protección y control de la calidad de agua para consumo humano y la Resolución 2115 de 2007 expedida por los Ministerio de la Protección Social y Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, señala las características e instrumentos básicos y frecuencias del

sistema de control y vigilancia para la calidad de agua para consumo humano. Se calcula según las características físicas, químicas y microbiológicas por el no cumplimiento de los valores aceptables establecidos en la Resolución 2115 (2007).

El SIVICAP es el Sistema de Información para la Vigilancia de la Calidad del Agua Potable, este sistema consolida información de los resultados enviados al INS por los Laboratorios Departamentales de Salud Pública, que realizan la vigilancia de la calidad del agua mediante análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de muestras de agua tomadas en la red de distribución y calcula el IRCA que es el índice de riesgo de calidad de agua potable, indicador para la medición del impacto en la salud. Por otra parte, existe el Sistema Único de Información de Servicios Públicos (SUI) que cuenta con reportes periódicos a nivel de empresas prestadoras de servicios públicos y a escala municipal.

Adicionalmente, se debe tener en cuenta que: para caracterizar la oferta del agua para cada uno de los habitantes, se cuenta con el **Índice de disponibilidad per cápita**. Para medir la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores, se utiliza el **Índice de uso de agua**. Por otro lado, el **Índice de vulnerabilidad hídrica por desabastecimiento**, representa el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento. **Índice de calidad de agua de fuentes superficiales**: se refiere a las características físicas, químicas y biológicas de un cuerpo de agua. Y para medir el consumo doméstico de agua por vivienda se utiliza la **Demanda para consumo humano**.

Por ser un recurso que se encuentra expuesto al deterioro por su uso intensivo, la medición de estos indicadores es imprescindible para garantizar su buen estado y garantizar la seguridad sanitaria de quienes tienen acceso a este.

b) Saneamiento básico

Según la Organización Panamericana de la Salud, el saneamiento básico, considera las acciones mínimas que deben adoptarse en una localidad urbana o rural, para que las personas puedan vivir en un ambiente saludable. El saneamiento básico incluye: El abastecimiento de agua para consumo humano; el manejo y disposición final adecuada de las aguas residuales y excretas; el manejo y disposición final adecuada de los residuos sólidos municipales (phao, 2009)

i. El acceso a un sistema de saneamiento: Sea por alcantarillado u otro mecanismo, es el primer paso para fomentar las condiciones higiénicas de las comunidades, reducir la morbilidad por enfermedades asociadas al agua y a vectores, garantizar el desarrollo y calidad de vida y el derecho a un ambiente sano tal como lo señala el Ministerio de Salud y Protección Social (Minsalud, 2014).

ii. Coberturas de servicios públicos domiciliarios: es el porcentaje o cantidad de predios que acceden a estos, con relación al total de predios en el área del municipio y/o departamento, teniendo en cuenta sectores urbano y rural. (SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS, 2016).

iii. La recolección y disposición de residuos sólidos: Según el Decreto 2981 de 2013 a nivel Nacional, la recolección es la actividad que realiza la persona prestadora del servicio público de aseo consistente en recoger los residuos aprovechables hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento.

La disposición de residuos, es la actividad del servicio público de aseo, consistente en la disposición de residuos sólidos mediante la técnica de relleno sanitario u otras alternativas. (Artículo 2, numeral 66, Decreto 1784 de 2017).

iv. Residuos especiales y peligrosos: según El Decreto 4741 de 2005, unificado en el año 2015 en el Título 6 del Decreto 1076, los residuos peligrosos (RESPEL) comprenden aquellos residuos que por sus características corrosivas, reactivas,

explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgo para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera RESPEL a los envases, recipientes y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. Se considera dentro de esta categoría los residuos hospitalarios. Los generadores de residuos especiales y peligrosos deben registrarse y son objeto de control por las Corporaciones Autónomas regionales, según las políticas nacionales.

c) **Calidad del aire**

La EPA - Environmental Protection Agency ha desarrollado estándares para calidad de Aire para USA que se emplean como referencia a nivel mundial. Otras organizaciones como la OMS han generado una serie de guías de calidad de aire (WHO, 2006) [64] que presentan los efectos de la contaminación en la salud y recomiendan los parámetros de calidad de aire para reducir los riesgos sanitarios. Serán considerados según criterio recomendado por la OMS los siguientes:

i. Partículas en suspensión o material particulado (MP): Consisten en una compleja mezcla de partículas líquidas y sólidas de sustancias orgánicas e inorgánicas suspendidas en el aire, generadas por una actividad antropogénica o natural. El diámetro mayor de las partículas es su propiedad más importante y permite su clasificación en PM-10 (partículas de diámetros inferiores a $10\mu\text{m}$); PM-2,5 (partículas de diámetros inferiores a $2,5\mu\text{m}$). Como no se conoce un umbral de PM por debajo del cual desaparezcan los efectos nocivos para la salud, el valor recomendado debe representar un objetivo aceptable y alcanzable con el fin de minimizar los efectos. Los valores fijados en las directrices de la OMS, son: 1) PM-2,5: $10\text{g}/\text{m}^3$ de media anual; $25\text{g}/\text{m}^3$ de media en 24h. 2) PM10: $20\text{g}/\text{m}^3$ de media anual; $50\text{g}/\text{m}^3$ de media en 24h. Mientras que para Colombia el Ministerio de Ambiente estableció con la resolución 2254 de 2017 que los niveles máximos permisibles de Material Particulado son: 1) PM10: $50\text{g}/\text{m}^3$ de media anual; $100\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas. 2) PM-2,5: $25\text{g}/\text{m}^3$ de media anual; $50\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas.

ii. Ozono (O₃) troposférico: Es uno de los componentes de la niebla y se produce por una reacción fotoquímica (con la luz solar) de los contaminantes como los óxidos de nitrógeno (NO_x)- emitidos por los vehículos o la industria- y los compuestos orgánicos volátiles (COV)-procedentes de los vehículos, disolventes y la industria-. Los valores fijados por directrices de la OMS son 100g/m³ de media en 8h.

iii. Dióxido de nitrógeno (NO₂): Es un contaminante formado como subproducto de los procesos de combustión a altas temperaturas. Los valores fijados en las directrices de la OMS son: 40g/m³ de media anual y 200g/m³ de media en 1h.

iv. Dióxido de Azufre (SO₂): Es un gas generado en la combustión de combustibles de origen fósil como el carbón y el petróleo. En combinación con el agua reacciona para formar ácido sulfúrico y produce lluvia ácida. Los valores fijados por las directrices (OMS, 2000) son: 20g/m³ de media en 24h y 500g/m³ de media en 10min.

Para Colombia, el documento Conpes 3344 de 2005 establece los lineamientos para la formulación de la política de prevención y control de la contaminación del aire, que fue formulada en el año 2010. La resolución 2254 de 2017, define los límites de contaminantes criterio para efectos de calidad de aire. Los límites para material particulado son superiores a las directrices de la OMS.

d) Seguridad química

La seguridad química, según la OMS, es el conjunto de actividades encaminadas a prevenir los efectos nocivos, a corto y largo plazo, para la salud y el ambiente, derivados de la exposición a sustancias químicas en cualquiera de las fases de su ciclo de vida.

El componente seguridad química para Colombia tiene prioridades con respecto a la actualización del perfil nacional de sustancias químicas; la vigilancia epidemiológica

de los factores de riesgo asociados con: **plaguicidas organofosforados, carbamatos, COPs, mercurio, plomo, entre otras**; las acciones para el manejo seguro de las sustancias químicas según el enfoque estratégico para la gestión de productos químicos a nivel internacional.

Algunos factores que influyen en esta problemática según el MMAVDT (2011) son: **la sobreexposición ocupacional en algunos sectores, en especial a plaguicidas** sin cumplimiento de normas elementales de protección personal; la contaminación de fuentes superficiales y subterráneas de agua por la inadecuada disposición de residuos especiales y peligrosos.

i. Metales pesados: son empleados en la industria química y en la explotación minera, pueden generar contaminación de fuentes superficiales de agua y problemas en la salud humana por la manipulación sin medidas de protección personal y la disposición inadecuada de residuos y empaques (MMAVDT, 2011).

ii. Factores de riesgo asociados a plaguicidas: el incremento en el suministro global de alimentos requiere la intensificación de la agricultura y la extensión de la frontera agrícola. Esta intensificación involucra el uso intensivo de plaguicidas para el control de las pérdidas potenciales por plagas y patógenos. Las agriculturas de países en vías de desarrollo son más vulnerables a los riesgos, además el riesgo producto de plaguicidas es difícil de monitorear, así como los productos empleados, los cuales tienen diverso grado de toxicidad. La FAO (2017) ha evaluado los niveles y tendencias de la intensidad de uso de plaguicidas en la agricultura como una aproximación a la evaluación del riesgo.

Los avances de la política integral en salud Ambiental del año 2014, concibe la interacción y los efectos que, para la salud humana, representa el medio en el que habitan las personas, acogiendo como componentes principales, un carácter interdisciplinario, multi-causal, pluri- conceptual y dinámico.

Reconoce una débil trayectoria de posicionamiento político, previo a la definición del CONPES 3550 de 2008 y la definición de la formulación de la Política Integral de Salud Ambiental. En el Plan Decenal de Salud Pública 2012 -2021, la Salud Ambiental es una de las dimensiones prioritarias. Éste Conpes en su momento propuso lineamientos generales, que si bien incluían determinantes sociales, centraba su preocupación en el fortalecimiento institucional. Es así como se considera un vasto entramado jurídico representado en mecanismos de coordinación intersectorial a nivel nacional y territorial, como la **Comisión Técnica Nacional Intersectorial para la Salud Ambiental** – CONASA y los **Consejos Territoriales de Salud Ambiental** – COTSA.

Según ése análisis del año 2014, el costo anual atribuible a condiciones del agua, saneamiento e higiene en Colombia representaba el 1% del PIB, donde el 0.8% es atribuible a los impactos en la salud (mortalidad y morbilidad) y el 0,2% restante es atribuible a costos de prevención (consumo de agua embotellada, el filtrado doméstico del agua y el hervido doméstico para su potabilización). Así mismo, el SIVIGILA reportaba 8.777 y 13.168 casos de intoxicaciones por sustancias químicas en 2006 y 2007 respectivamente. Para 2007, el 47% de las intoxicaciones reportadas correspondieron a plaguicidas, el 29% a otras sustancias químicas, el 20% a fármacos, el 2% a solventes, el 1% a metanol, y el 1% a metales pesados. Del total de muertes reportadas el 80% ocurrieron por plaguicidas, 12% por otras sustancias químicas, 5% por fármacos y 3% por metales pesados.

e) **Clima**

El IDEAM lo define como, “*el conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, caracterizado por los estados y evoluciones del estado del tiempo, durante un periodo de tiempo y un lugar o región dados, y controlado por los denominados factores forzantes, factores determinantes y por la interacción entre los diferentes*

componentes del denominado sistema climático” (IDEAM, 2020). Al presentarse “variabilidad y el cambio del clima pueden causar defunciones y enfermedades debidas a desastres naturales tales como olas de calor, inundaciones y sequías. Además, muchas enfermedades importantes son muy sensibles a los cambios de temperatura y pluviosidad” (OMS, 2008).

Para el seguimiento del clima es necesario tener en cuenta estos factores: i) Temperatura que es el grado de calor o frio que hay en un lugar, varía según la altura y dependiendo de su proximidad o lejanía al mar; ii) precipitación, con el calor el agua se evapora y se eleva a la atmósfera, cuando esta se enfría, el agua vuelve a caer a la tierra; iii) humedad relativa, Según NOAA (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica), la Humedad Relativa, o HR, se define como "una relación, expresada en porcentaje, de la cantidad de humedad atmosférica presente relativa a la cantidad que estaría presente si el aire estuviera saturado. Como la última cantidad depende de la temperatura, la humedad relativa es una función tanto del contenido de humedad como de la temperatura. La humedad relativa se deriva de la temperatura y el punto de rocío asociados para la hora indicada "; iv) radiación solar “es la energía emitida por el Sol, que se propaga en todas las direcciones a través del espacio mediante ondas electromagnéticas. Esa energía es el motor que determina la dinámica de los procesos atmosféricos y el clima. La energía procedente del Sol es radiación electromagnética proporcionada por las reacciones del hidrógeno en el núcleo del Sol por fusión nuclear y emitida por la superficie solar” (IDEAM, 2020).

6.3 REFERENTE CONTEXTUAL

El nombre del departamento del Huila, palabra de origen indígena quiere decir “anaranjado” o en la lengua Páez “Montaña Luminosa”. Allí se encuentra la más alta cumbre andina, el Nevado del Huila.

El poblamiento del territorio huilense en la zona sur y centro se remonta a la cultura Agustiniana (siglo VI AC – siglo I DC), de gran importancia para la humanidad ya que esta cultura ha sido reconocida por la UNESCO, quien en el año 1995 les confirió a los parques Arqueológicos de San Agustín, Alto de Los Ídolos y Alto de Las Piedras, la categoría de Patrimonio Cultural de la Humanidad.

Cuando se estabilizaron las condiciones climáticas en el siglo IX DC al alto Magdalena llegó una etnia diferente conocida como los Yalcones. Esta cultura con un nivel más avanzado de organización social y territorial, creó los cacicazgos y aldeas, desarrollando actividades de agricultura en pisos térmicos diferentes, además la alfarería y orfebrería. Se caracterizaron por ser guerreros un referente de esta cultura es la Cacica Gaitana. Los Peces de este periodo se localizaron al norte del río Páez y entre el Nevado del Huila y la margen izquierda del Río Ullucos, en el centro y occidente del Huila en los municipios de Nátaga, Iquira, El Retiro (La Jagua), Hobo y San Miguel del Paso (Puente río Magdalena vía a La Plata); los Timanaes habitaron el valle del Río Timaná; los Andaquies tuvieron asentamientos en el Municipio de Acevedo, pero sus núcleos principales estaban en los afluentes del río Caquetá.

En el norte del Huila desde el cerro Matambo hasta la cuenca de los ríos Patá y Cabrera el poblamiento prehispánico dejó vestigios arqueológicos de estatuaria, cerámica, líticos, orfebrería y diferentes formas de tumbas; destacándose el área arqueológica de Santa Ana en el municipio de Colombia y los petroglifos de Piedrapintada en Aipe. La cultura Pijao tenía cobertura hasta el valle del Magdalena, sus vestigios demuestran que desarrollaron la agricultura principalmente y que era un pueblo bélico que ofreció gran resistencia a la colonización española hasta el año 1611 cuando se produjo el sometimiento de los Pijaos del Norte del Huila.

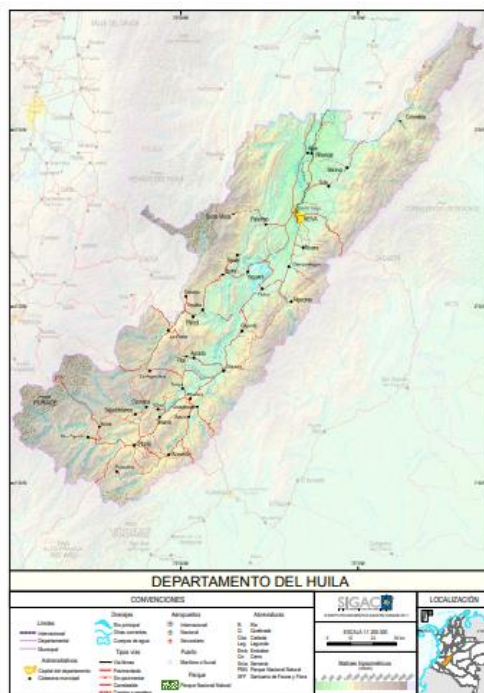
En el siglo XVI inicia la Conquista con la llegada de los españoles Gonzalo Jiménez de Quezada quien incursionó por el Norte del Huila, dando el nombre de Valle

de Las Tristezas y posteriormente Sebastián de Belalcázar y Pizarro quienes venían del sur luego de fundar a Quito y Popayán, se estableció el primer asentamiento español en Timaná en el año 1538 por parte de Pedro de Añasco y en 1539 se fundó por primera vez la ciudad de Neiva en cabeza de Juan de Cabrera. Durante la colonia se fundaron pueblos de indios y mestizos y se crearon grandes haciendas ganaderas. La explotación cauchera dio paso a nuevas vías y poblados.

Geográficamente el departamento hace parte de la cuenca alta del Río Magdalena, cuyo nacimiento se localiza en el Macizo Colombiano, lugar donde se bifurca la cordillera de los Andes formando las cordillera Central y Oriental las cuales lo delimitan por el oriente, sur y occidente.

El Huila se localiza sobre los $1^{\circ} 33'08''$ y $3^{\circ} 47'32''$ de latitud norte y los $76^{\circ} 36'46''$ y $74^{\circ} 28'32''$ de longitud occidental, con altitudes que varían entre los 350 msnm en el Valle del Magdalena en límites con el Departamento del Tolima y los 5750 msnm en el Pico del Nevado del Huila en límites con el departamento del Cauca (Figura 2).

Figura 5 Hipsometría del Departamento del Huila



Fuente: IGAC

El departamento cubre una extensión de 1'895.286 Hectáreas que representan el 1,74% del País, encontrando en él 37 municipios, que por su localización geográfica se ha distribuido en cuatro subregiones, la Norte, Centro, Occidente y Sur cuyas ciudades sedes son Neiva, Garzón, La Plata y Pitalito respectivamente tal como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3 Distribución por zonas y áreas de los municipios del Departamento del Huila

| | | | CÓDIGO | ÁREA | ÁREA REGIÓN |
|-------|-----------|--------------|--------|-----------------|---------------------|
| ORDEN | REGIÓN | MUNICIPIO | DANE | Km ² | Km ² - % |
| 1 | | Neiva | 41001 | 1 242.12 | |
| 2 | | Aipe | 41016 | 803.46 | |
| 3 | | Algeciras | 41020 | 560.25 | |
| 4 | | Baraya | 41078 | 718.32 | |
| 5 | | Campoalegre | 41132 | 466.01 | |
| 6 | | Colombia | 41206 | 1 699.39 | |
| 7 | NORTE | Hobo | 41349 | 194.09 | 9635.16 - 50.84 |
| 8 | | Iquira | 41357 | 431.8 | |
| 9 | | Palermo | 41524 | 909.34 | |
| 10 | | Rivera | 41615 | 367.27 | |
| 11 | | Santa María | 41676 | 309.68 | |
| 12 | | Tello | 41799 | 559.72 | |
| 13 | | Teruel | 41801 | 498.16 | |
| 14 | | Villavieja | 41872 | 547.03 | |
| 15 | | Yaguará | 41885 | 328.49 | |
| 16 | | Garzón | 41290 | 644.27 | |
| 17 | | Agrado | 41013 | 260.34 | |
| 18 | | Altamira | 41026 | 182.27 | |
| 19 | CENTRO | EL Pital | 41548 | 201.88 | 2865.53 - 15.12 |
| 20 | | Gigante | 41306 | 532.9 | |
| 21 | | Guadalupe | 41319 | 257.79 | |
| 22 | | Tarqui | 41791 | 349.86 | |
| 23 | | Suaza | 41770 | 436.23 | |
| 24 | | La Plata | 41396 | 1 269.27 | |
| 25 | | La Argentina | 41378 | 320.9 | |
| 26 | OCCIDENTE | Nátaga | 41483 | 130.55 | 2373.97 - 12.53 |
| 27 | | Paicol | 41518 | 279.89 | |
| 28 | | Tesalia | 41797 | 373.37 | |
| 29 | | Pitalito | 41551 | 629.26 | |

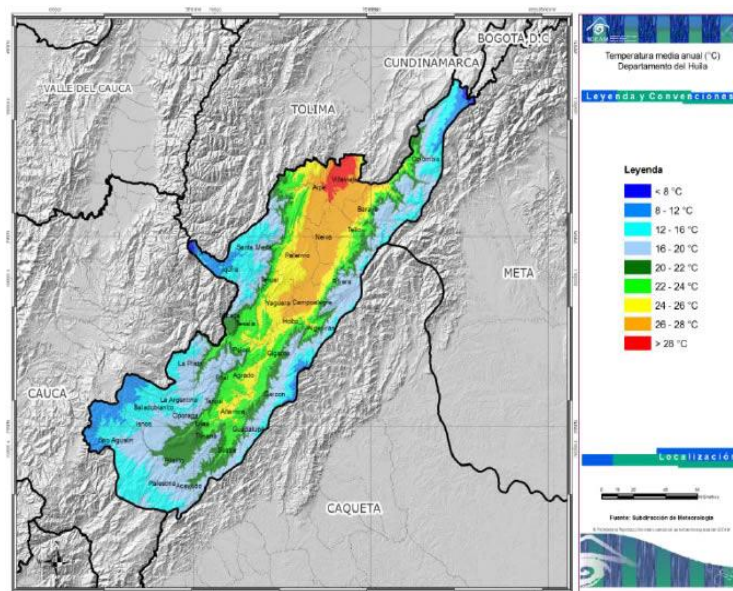
Fuente: PGAR del Huila 2011 – 2020. Área calculada mediante el SIG de la CAM.

Aspectos físicos

Clima: El departamento del Huila se caracteriza por poseer grandes variaciones altimétricas y de relieve, lo que influye altamente en el régimen de distribución de lluvias, temperatura, condiciones de humedad ambiental y acción de los vientos locales, permitiendo contar con una alta variación climática.

Una síntesis climática del Departamento indica que la temperatura oscila entre los 0°C o menos en las partes altas del Nevado del Huila, Volcán Puracé y Sierra de los Coconucos y 28°C o más en el Valle del Magdalena, pasando por los climas fríos y medios en las estribaciones de las cordilleras Central y Oriental (Figura 4).

Figura 6 Mapa Temperatura anual del Departamento del Huila



Fuente: Atlas climatológico de Colombia - IDEAM

De acuerdo con la temperatura, el departamento se puede dividir en cuatro regiones:

- i. Región Baja Norte, que corresponde el Valle del Bajo Magdalena, con temperaturas que oscilan entre 26°C y los 30°C, comprende parte de los municipios de Yaguará, Palermo, Neiva, Tello, Aipe, Villavieja, Rivera, Baraya, Campoalegre y Hobo.
- ii. Región Media del Valle del Magdalena, con temperaturas que varían entre los 23°C y 26°C, comprende parte de los municipios de Altamira, Guadalupe y Suaza.
- iii. Región media de las estribaciones cordilleranas con una temperatura entre los 18°C y 22°C que comprende en gran parte los municipios de Acevedo, Pitalito, Isnos, Saladoblanco, Nátaga y Santa María.
- iv. Región alta de las cordilleras con temperaturas menores de 18°C. La precipitación total en el Departamento se distribuye en tres grandes zonas; la primera cubre el Valle del Magdalena con una precipitación que varía entre los 900 y 1000mm/año determinando una zona seca a muy seca; la segunda zona se localiza sobre la parte alta y media del mismo valle hasta la parte media de las estribaciones de las cordilleras con precipitaciones entre 1100 y 1500 mm/año y la tercera se encuentra por encima de 2000msnm con precipitaciones promedio superiores a 1500mm/año. En áreas de páramo se disminuyen los promedios de lluvia mientras que la zona sur del departamento presenta precipitaciones superiores a 1500mm/año (CAM, 2011).

En la parte norte se presentan las zonas más cálidas y de escasa precipitación; en el centro los sectores con climas cálidos y húmedos y en forma circundante en las áreas de cordillera se presentan las zonas de clima medio y frío de mayor humedad.

A nivel mundial existe gran preocupación sobre los impactos del cambio climático y Colombia y el Huila no son ajenos a esta problemática global. Según un estudio realizado por el Grupo de Investigación Tiempo, clima y sociedad, Departamento de Geografía, Universidad Nacional de Colombia para mediados y segunda mitad del siglo XXI habrá cambios en la temperatura media del aire (Pabon, 2012). La temperatura del Huila podría aumentar 3°C en la mayoría del territorio y más de 4°C en la zona Norte (Desierto de la Tatacoa) con referencia al periodo 1961-1990; la precipitación tendrá una disminución superior al 30% en el valle del Magdalena y parte del Macizo Colombiano y en el resto del departamento disminución del 20% con respecto a las condiciones actuales (CAM, 2011).

7 METODOLOGÍA

En el presente capítulo, se describen los aspectos concernientes al procedimiento metodológico implementado en el desarrollo investigativo; en tal sentido, los aspectos planteados giran en torno a los siguientes aspectos: Enfoque Investigativo, alcance de la investigación, variables, técnicas e instrumentos de recolección.

Esta es una investigación descriptiva, brindando información de carácter municipal, regional o nacional acerca de la existencia de instrumentos de planificación y focalización de recursos presupuestales en programas que consideren, atenúen, mitiguen, atiendan o compensen los riesgos en cuanto a salud ambiental para 37 municipios del departamento del Huila. La información secundaria proviene del DANE, Federación de Municipios, Corporación del Alto Magdalena, IDEAM y estudios previos de centros universitarios.

7.1 ENFOQUE INVESTIGATIVO

La metodología para analizar la gestión territorial relacionada con la salud ambiental fue mixta, debido a que se usaron técnicas de recolección y análisis de información cuantitativa y cualitativa. Este enfoque integra y discute todo en un solo estudio lo que permite obtener una “fotografía” más completa. Según Johnson (2004, 16), con esta técnica se alcanza un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández Sampieri y Mendoza, 2008).

Este método integra aproximaciones cuantitativas y cualitativas, las que conservan sus estructuras y procedimientos pudiendo ser adaptados, alterados o sintetizados, con el fin de mezclar la investigación de una manera eficaz. Está claro que el objetivo de la investigación de métodos mixtos no es para reemplazar cualquiera de estos métodos, sino más bien extraer de ambos métodos sus fortalezas y minimizar sus debilidades.

7.2 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizará una recolección de la información en la CAM, los centros de investigación, universidades, entidades prestadoras de servicios públicos, secretarías de agricultura, tránsito, medio ambiente y salud. La metodología parte de los componentes de la dimensión de Salud Ambiental establecidos en el Plan Decenal de Salud Pública. Para el análisis de los factores ambientales se considerarán los diferentes componentes de la dimensión de Salud Ambiental, con base en el CONPES 3550 de 2008 y el documento técnico de avances de la política integral de salud ambiental de 2014, el que refiere una carga en salud atribuible a condiciones ambientales del 17% con reflejo en 46.000 defunciones durante el año 2004, alcanzando costos de morbi-mortalidad del 3% del PIB.

Se dispondrá en tablas de Excel municipales la revisión de política pública acaecida especialmente durante la vigencia 2016-19, que permita identificar los aspectos clave adelantados en el posicionamiento de la salud ambiental en la agenda pública e igualmente reconocer tensiones y oportunidades en su implementación. Esta información se espacializará por medio de mapas temáticos mediante aplicaciones básicas de Sistemas de Información Geográfica SIG soportados en el Software ArcGis.

7.3 VARIABLES:

Tabla 4 Variables a medir

| Variable | Operacionalización | Tipo de variable | Indicador |
|----------------------------------|---|------------------|--|
| Agua potable | Índice de riesgo de calidad de agua para consumo humano (IRCA): | Cuantitativo | % |
| Acueducto | Cobertura | Cuantitativo | % |
| Saneamiento Básico | Redes de alcantarillado | Cuantitativa | % |
| Disposición de residuos | Tipo de disposición | Cualitativa | Sistema |
| Residuos especiales y peligrosos | Tratamiento y tipo de disposición | Cuantitativa | % |
| Aire | Material Particulado o partículas en suspensión | Cuantitativa | PM2.5: 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{ano}$; 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{día}$ |
| | | Cuantitativa | PM10: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{ano}$; 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{día}$ |
| Cambio Climático | Radiación Solar | Cuantitativa | Temperatura |
| | | | Precipitación |
| | | | Humedad relativa |

Fuente: elaboración propia

Para las anteriores variables se tendrá en cuenta las siguientes características físicas y ambientales:

- CLIMA

Altitud, temperatura, precipitación, humedad relativa, radiación solar con base en POT municipales. Se emplearon técnicas descritas por Ocampo, Vélez y Londoño

(2014) para la caracterización biofísica con el apoyo de Sistemas de Información Geográfica.

- CALIDAD DEL AGUA

Se emplearon los siguientes indicadores que describen la disponibilidad de agua y la presión sobre el recurso.

- i. **Índice de Aridez:** representa la dinámica superficial del suelo y evidencia los lugares con déficit o excedentes de agua; es determinado a partir de la evapotranspiración potencial y real.
- ii. **Índice de disponibilidad per cápita:** determina la disponibilidad actual del recurso hídrico y sus condiciones de sostenibilidad, a partir de un modelo conceptual sobre los procesos hidrológicos del sistema natural y los balances hídricos regionales. Se estimó con base en el análisis de cuencas hidrográficas regionales y la estimación de la oferta hídrica dada por el IDEAM (2010) o la CAM.
- iii. **Índice de uso de agua:** expresa la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores en un período determinado y una unidad espacial de análisis en relación con la oferta hídrica superficial disponible para las mismas unidades de tiempo y espacio (IDEAM, 2010). Se emplearon los índices de uso de agua estimados por el Estudio Nacional del agua (2010), donde la unidad de análisis son las cuencas hidrográficas.
- iv. **Índice de vulnerabilidad hídrica por desabastecimiento:** representa el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento de agua, que ante amenazas como períodos largos de estiaje o eventos como el fenómeno del Niño, podría generar riesgos de desabastecimiento (IDEAM, 2010). Se determinó a través de la matriz de relación entre el índice de retención y regulación hídrica (IRH) y el índice de

uso de Agua (IUA). Se emplearon los índices estimados por el Estudio Nacional del agua (2010).

- v. **Índice de calidad de agua de fuentes superficiales:** son las características físicas, químicas y biológicas de un cuerpo de agua. Éstas determinan la capacidad de uso y manejo. Se consideraron los índices de calidad de agua establecidos por el Estudio Nacional del agua (IDEAM, 2010) y la información reportada por la CAM para las cuencas hidrográficas regionales.
- vi. **Demanda para consumo humano:** son los m³ de agua demandados por suscriptores residenciales como consumo doméstico, información reportada por las empresas presentadoras del servicio.
- vii. **Índice de riesgo de calidad de agua para consumo humano (IRCA):** Se calcula según las características físicas, químicas y microbiológicas por el no cumplimiento de los valores aceptables establecidos en la Resolución 2115 (2007).

- **SANEAMIENTO BÁSICO**

Conjunto de técnicas y elementos destinados a fomentar las condiciones higiénicas en una vivienda, comunidad o localidad. El acceso a un sistema de saneamiento considera la eliminación de excretas, conectada al tratamiento de las aguas residuales. El acceso a un sistema de saneamiento, ya sea por alcantarillado u otro mecanismo, es el primer paso para fomentar las condiciones higiénicas de las comunidades, reducir la morbilidad por enfermedades asociadas al agua y a vectores, garantizar el desarrollo y calidad de vida y el derecho a un ambiente sano tal como lo señala el Ministerio del Medio Ambiente.

Se consideraron las coberturas de servicios públicos domiciliarios, información reportada por la Superintendencia de servicios públicos domiciliarios y las entidades prestadoras del servicio, así como reportes de la Contraloría departamental y la

Defensoría del pueblo. El decreto 1713/02 define la recolección de residuos sólidos como la acción y efecto de recoger y retirar los residuos sólidos de uno o varios generadores efectuada por la persona prestadora del servicio.

- **CALIDAD DEL AIRE**

La Agencia de protección ambiental (EPA) ha desarrollado estándares empleados como referencia a nivel mundial. La OMS ha generado los siguientes parámetros (WHO, 2006):

- i. **Material particulado (MP):** mezcla de partículas líquidas y sólidas de sustancias orgánicas e inorgánicas suspendidas en el aire, generadas por una actividad antropogénica o natural. El diámetro mayor de las partículas es su propiedad más importante y permite su clasificación en PM-10 (partículas de diámetros inferiores a 10 μm); PM-2.5 (partículas de diámetros inferiores a 2.5 μm). Como no se conoce un umbral de PM por debajo del cual desaparezcan los efectos nocivos para la salud, el valor recomendado debe representar un objetivo aceptable y alcanzable con el fin de minimizar los efectos. Los valores fijados por la OMS son: 1) PM- 2.5: 10 g/m^3 de media anual; 25 g/m^3 de media en 24h. 2) PM10: 20 g/m^3 media anual; 50 g/m^3 de media en 24h.

EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS PELIGROSAS

Encaminada a evidenciar los efectos nocivos, a corto y largo plazo, para la salud y el ambiente, derivados de la exposición a las sustancias químicas en cualquiera de las fases de su ciclo de vida.

Prioriza la vigilancia epidemiológica de los factores de riesgo asociados con: plaguicidas organofosforados, carbamatos, COPs, mercurio (Hg), plomo (Pb) y acciones

para el manejo seguro de las sustancias químicas según el enfoque estratégico para la gestión de químicos.

Algunos factores que influyen en esta problemática según el MMAVDT (2011) son: la sobreexposición ocupacional en algunos sectores, en especial a plaguicidas sin cumplimiento de normas elementales de protección personal; la contaminación de fuentes superficiales y subterráneas de agua por la inadecuada disposición de residuos especiales y peligrosos. Se analizaron los siguientes aspectos con base en información de fuentes secundarias y de la CAM.

- i. Metales pesados:** son empleados en la industria química y en la explotación minera, pueden generar contaminación de fuentes superficiales de agua y problemas en la salud humana por la manipulación sin medidas de protección personal y la disposición inadecuada de residuos y empaques (MMAVDT, 2011). Se mencionan las cuencas hidrográficas con intervención minera según títulos mineros y la definición de posibles contaminantes según información reportada por la CAM. Se consideraron características de calidad en términos de contaminantes criterio de las aguas superficiales, considerando la información secundaria disponible a nivel municipal.
- ii. Plaguicidas:** la intensificación agrícola genera externalidades como el uso de tóxicos. En cada municipio se revisaron los principales cultivos con las sustancias empleadas y estadísticas de disposición de residuos y empaques especiales y peligrosos con criterio de control por la CAM.
- iii. Residuos especiales y peligrosos:** la normatividad define residuos peligrosos (RESPEL) como subproductos de la actividad económica que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgo para la salud humana y el ambiente. Se considera Respel a los envases, recipientes y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. Se considera dentro de esta categoría los

residuos hospitalarios. Los generadores de residuos especiales y peligrosos deben registrarse y son objeto de control por la CAM, según las políticas nacionales. En función de registros actualizados, se consideraron estadísticas de generación y gestión de RESPEL para cada municipio y las reportadas por la CAM.

- iv. **Compuestos orgánicos persistentes:** de archivos nacionales se extrajeron algunas estadísticas de COPS reportadas por la CAM y universidades regionales, con base en la adopción del convenio de Estocolmo.

7.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN

Hojas municipales de registro de condiciones físicas y ambientales para describir:

- CINCO **áreas:** agua potable, calidad del aire, saneamiento básico, residuos especiales y cambio climático
- La **NORMATIVA** correspondiente
- **INSTRUMENTOS** de planificación de cada municipio huilense como es el caso de esquemas o planes de ordenamiento territorial, planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas, informes sectoriales o territoriales, planes de desarrollo y programas educativos locales.
- **RECURSOS** asignados
- **FECHA** de concepción o de oficialización
- **DESCRIPCION** del instrumento
- SIETE **variables:** agua potable, acueducto, saneamiento básico, disposición de residuos, residuos peligrosos, aire y cambio climático
- SIETE tipos de **operacionalización:** índice de riesgo de calidad del agua, cobertura, redes de alcantarillado, tipo de disposición, tratamiento, material particulado y radiación solar
- cuantificación del **INDICADOR**

- **SMI:** porcentaje de cobertura, grados centígrados, milímetros de lluvia por año, material particulado de 10 μ m y material particulado de 2,5 μ m.

En el marco de los procesos de gestión territorial esta información describe procesos municipales, lo que permite establecer relaciones armónicas o abruptas entre los estilos administrativos y la salud ambiental percibida para cada jurisdicción.

7.5 PLAN DE ANÁLISIS:

- Análisis estadístico de las variables cuantitativas a través de promedios, desviación estándar e intervalos de confianza, según escalas altitudinales.
- Valoración cualitativa de las evidencias halladas en los instrumentos de Planificación.
- Determinación en cada municipio de instrumentos de planificación que consideren la gestión eficaz de los factores ambientales determinantes de muertes prematuras según registros nacionales como son la contaminación del aire en exteriores e interiores y las condiciones tanto del agua, como de saneamiento e higiene.

8 RESULTADOS Y DISCUSION

La discusión se realizó frente a características y gestión panorámica del país. Para esto se consideraron los dos informes Larsen, reseñados anteriormente, que contrastan situaciones del año 2002 con las del 2012 sobre salud ambiental en Colombia. Estos estudios abordan las temáticas de forma similar y sus resultados son susceptibles de compararse, atendiendo a las correspondientes limitaciones de información y conocimiento en cada año.

Un criterio de análisis se relaciona con la situación promedio de los municipios ubicados en las franjas altitudinales 0-500 metros sobre el nivel del mar (msnm), 501-1000msnm, 1001-1500msnm y 1501-2000msnm.

Es significativo el concepto de cuenca hidrográfica, espacio geográfico en donde confluyen las aguas de una vertiente, toda vez que comprende el aporte de cada jurisdicción a la situación actual de la gran cuenca del Rio Magdalena y refleja la vulnerabilidad local frente a sucesos torrenciales, efecto de dinámicas de alteración climática por acción humana sobre el continuo bosque.

En el caso de la calidad del aire, se concluye que entre 27 y 52 mil Años de Vida Adulta (AVAD) se perdían en Colombia cada año debido, tanto a la disminución de la calidad de la salud, como a la muerte prematura generadas por la exposición a contaminación atmosférica intramuros. En ese entonces, se calculó que el costo total de estas pérdidas de calidad de vida, productividad y años de vida potenciales ascendía a \$415 billones por año (Larsen, 2004).

La formación de públicos se contempla dentro de los Planes obligatorios de política en salud y ha sido un componente esencial y costo-eficiente de las acciones de promoción y de prevención de enfermedades a lo largo de la historia, precisamente por la reducción tanto de la mortalidad como de la morbilidad. En este aspecto el plan de

Intervenciones Colectivas (**PIC**) en cada municipalidad dará cuenta de estos avances, al promocionar hábitos saludables. En el departamento del Huila, la gobernación aporta un rubro promedio anual de \$2500 millones para atender todas las jurisdicciones.

Para el caso de residuos peligrosos (**RESPEL**) el Ministerio de Ambiente ha apoyado el desarrollo de iniciativas voluntarias del sector privado para la recolección y gestión adecuada de residuos como aceites usados, celulares, tóner y cartuchos de impresora, equipos de refrigeración, refracciones de aparatos eléctricos y electrónicos, envases y empaques reciclables. Estas iniciativas de **responsabilidad extendida** del productor buscan ampliar las responsabilidades de los fabricantes e importadores a diferentes partes del ciclo de vida del producto, especialmente, su responsabilidad en la gestión de los residuos derivados del consumo del producto mediante:

- Responsabilidad física: manejo físico de los residuos.
- Responsabilidad financiera: costo del manejo del residuo.
- Responsabilidad informativa: comunicación del riesgo.
- Responsabilidad ante el daño: afectación al ambiente o a la salud
- Propiedad sobre el producto: ciclo de vida completo.

El **Registro de Generadores de RESPEL** es el instrumento de captura de información mediante el cual el país gestiona información normalizada, homogénea, sistemática y geo-referenciada sobre la generación y el manejo de RESPEL originados por las diferentes actividades productivas y sectoriales que en el mismo se desarrollan.

Este instrumento se encuentra diseñado por módulos de acuerdo con el perfil del usuario que accede al sistema, de la siguiente manera: un módulo de diligenciamiento (para los generadores), un módulo de administración regional o local (para las autoridades ambientales) y un módulo de administración nacional (para el IDEAM).

El tratamiento de los RESPEL incluye procesos mediante los cuales se modifican sus características teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de los mismos,

para minimizar los impactos negativos para la salud humana y el ambiente previo a su disposición final. Sobresalen las actividades de mezclas y emulsiones de agua e hidrocarburos o aceites y agua; otra corriente de residuo que ha sido históricamente significativa en cuanto a operaciones de tratamiento es la de residuos clínicos y afines, ya que de manera generalizada en el país este tipo de residuos son sometidos a incineración (tratamiento térmico).

Para el manejo de **residuos sólidos domiciliarios**, las plantas de beneficio se caracterizan por ser unidades productivas cuya materia prima, fracción orgánica (65% en promedio) y reciclable (plástico 14%, papel 5%) es procesada a fin de obtener productos con estándares de calidad que permitan reincorporarlos en otros procesos productivos. Además de las dos líneas de proceso descritas, estos centros cuentan con un área para disposición final de los materiales no aprovechables. Como en toda unidad productiva, su efectividad está asociada con elementos como las materias primas, los procesos y los productos.

En el caso de la flora, el estado de conservación de capital natural en cada municipio del Huila sugiere la provisión adecuada de bienes y servicios ambientales. Así, Toda el área plana y parte de la montaña ha sido despojada de la vegetación original para convertir las tierras en campos de cultivo y potreros para ganadería. La anterior dinámica suscita procesos destructivos de ajuste recíproco en una sociedad local sometida a las constricciones materiales del ecosistema bosque seco tropical (BST).

El BST es el ecosistema predominante en el departamento del Huila. Márquez en 2008 plantea un sistema de indicadores que sugiere la presencia de relictos de vegetación natural dentro de este ecosistema, lo que a su vez determina el abastecimiento de agua para las principales actividades económicas en cada jurisdicción. Para el análisis se han establecido cuatro franjas de distribución de los municipios con base a su altitud medida en metros sobre el nivel del mar (msnm).

Reconocida esta función de producción en el ecosistema Huilense, se debe indagar por la función de utilidad implementada por cada actor económico según una configuración tecnológica predominante. La sucinta descripción de la actividad económica regional nos congrega de nuevo en torno a los sectores agrícola, minero y agroindustrial. El Huila es un eje estratégico local, departamental y regional, en cuanto a ambiente, sociedad y economía se refiere, por su ubicación y aspectos medioambientales. Al insertarse en la región del Alto Magdalena, presta servicios ambientales como regulación climática, conformación de hábitats, suministro de alimentos para algunas especies y captación de agua para diferentes usos (hidroelectricidad, depuración natural de aguas), lo que lo hace un lugar estratégico para la generación de conocimiento sobre los procesos territoriales que allí ocurren.

No obstante, pese a los servicios ambientales que ofrece la CAM (2012), afirma que el Huila, presenta cerca del 53% de áreas transformadas, ya sea por adecuación para pastos, cultivos y/o explotaciones industriales como la extracción de leña. En estas zonas la tala y quema de bosque natural es una práctica artesanal recurrente que ha conllevado al fraccionamiento, fragmentación y transformación de los corredores de conservación ecosistémicos. Además, las cuencas abastecedoras de los acueductos, “no cuentan con una cobertura vegetal que garantice el mantenimiento y regulación del agua”, lo cual tiene relación con el 81% de remanentes de vegetación de menor tamaño presentes en la zona. Otras de las causas de la problemática son la construcción de infraestructura vial y acueductos y comercio de madera.

La ganadería también ha sido un factor determinante en lo que respecta al fraccionamiento, fragmentación y transformación del paisaje, ya que 406.114ha están siendo utilizadas con dicho fin y están ocasionando problemas de erosión y compactación de suelos por tanto, esta área se encuentra en conflicto por uso inadecuado de suelos. Por ejemplo, en inmediaciones del Parque Natural Regional Cerro Páramo

Miraflores se practica la ganadería extensiva con 563 ha, a este se le suma también el Parque Natural Regional Serranía de Las Minas con 5.574ha.

9 COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES EN LOS PISOS ALTITUDINALES

9.1 FRANJA ALTITUDINAL 0-500MSNM

El departamento del Huila cuenta con 19.896Km², la franja altitudinal entre 0 y 500msnm representa el 15% del territorio y el 21% de la inversión total en salud. Posee una altitud promedio de 403msnm y temperatura promedio de 27°C.

Germán Márquez del Instituto de estudios ambientales de la Universidad Nacional en 2003, señalaba que el círculo vicioso de la pobreza genera problemas ambientales y que esta pobreza está asociada a características geográficas que permiten contar con muchos recursos, pero dificultan la generación de riqueza.

De igual manera, también justifica lo planteado por el Convenio sobre la Diversidad Biológica (2004), cuando determina que los programas de gestión de ecosistemas deben incluir un sistema de incentivos para los que conservan los recursos naturales y señala un pago por parte de quienes se benefician de los bienes y servicios. La tabla 5 describe las variables analizadas en los municipios huilenses ubicados entre 0 y 500msnm.

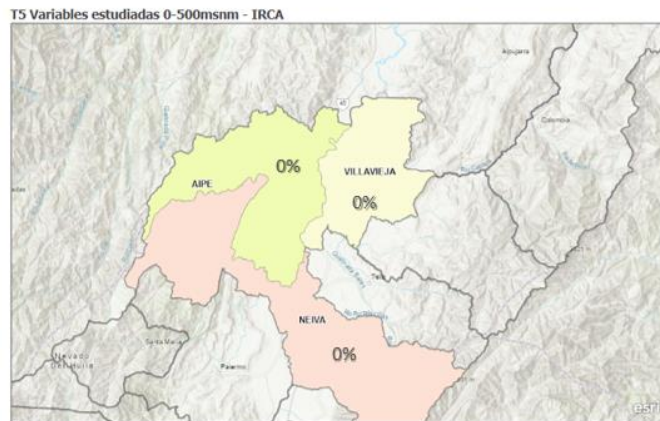
Tabla 5 Variables estudiadas 0-500msnm

| MUNICIPIO | RC A | ACUEDUCTO | ALCANTARILLADO | RESIDUOS SOLIDOS | RESIDUOS ESPECIALES | Partículas en suspensión (µg/m ³ /d) | | CAMBIO CLIMATICO | RECURSOS |
|-----------|------|-----------|----------------|-------------------------|---------------------|---|-----|------------------|----------|
| | | | | | | M2.5 | M10 | | |
| | | % | % | Relleno sanitario (t/d) | Generador | | | VULNERABILIDAD | millones |
| Aipe | | 99 | 98 | 7 | Mediano | | | Media | 4.388 |

| | | | | | | | | | |
|-------------|--|----|----|-----|---------|---|---|------|---------|
| | | | | | | 2 | 0 | | |
| Neiva | | 98 | 96 | 282 | Grande | 8 | 5 | Baja | 176.319 |
| Villa Vieja | | 98 | 92 | 3 | pequeño | | 5 | Baja | 6.677 |
| TOTAL | | 98 | 95 | 292 | | 2 | 0 | | 187.384 |

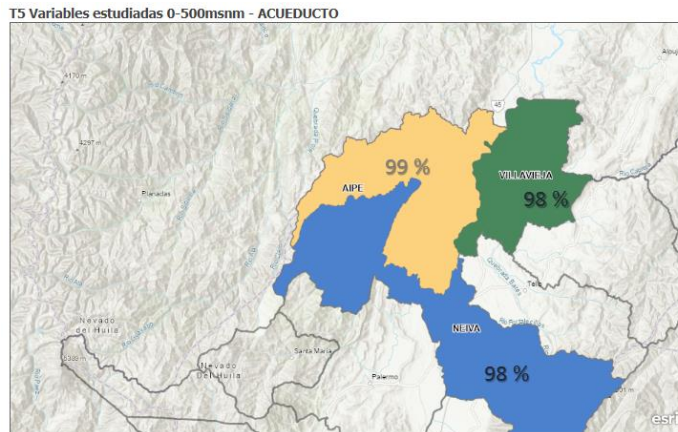
FUENTE: Aguas del Huila (2020), Gobernación del Huila (2018), Superservicios (2017), IDEAM (2010). PGCC: Plan de gestión al cambio climático 2050, PGAR: Plan de gestión ambiental regional CAM.

Figura 7 Mapa IRCA franja altitudinal entre 0 y 500 msnm para el departamento del Huila.



Los municipios que se encuentran en la franja altitudinal comprendida entre 0 y 500msnm en el departamento del Huila no presentan riesgo en cuanto al índice de calidad del agua.

Figura 8 Mapa acueducto franja altitudinal entre 0 y 500 msnm departamento del Huila.



Los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 0 y 500 metros sobre el nivel del mar en el departamento del Huila presentan una cobertura de acueducto entre el 98% y el 99%.

Figura 9 Mapa alcantarillado franja altitudinal entre 0 y 500 msnm departamento del Huila.

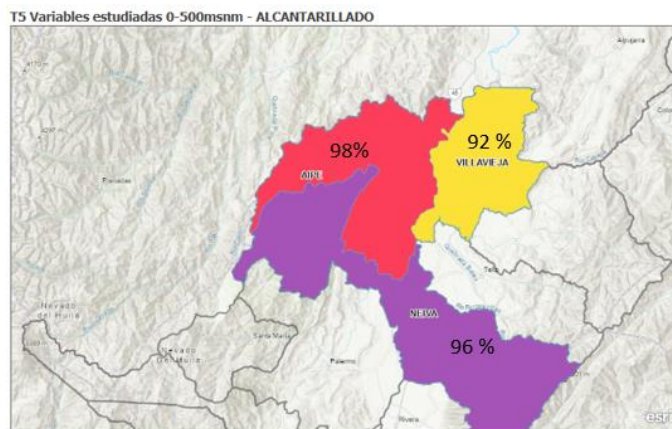
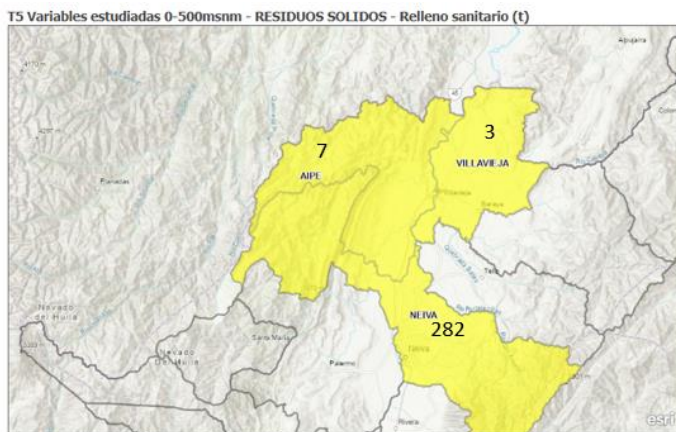
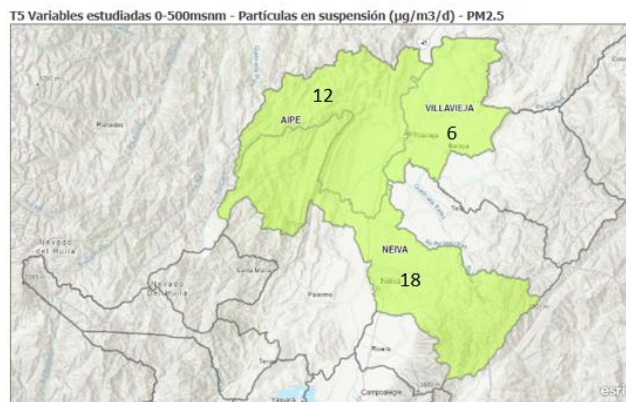


Figura 10 Mapa residuos Sólidos franja altitudinal entre 0 y 500 msnm departamento del Huila.



En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 0 y 500 metros sobre el nivel del mar en el departamento del Huila se evidencia que Aipe presenta recolección de residuos sólidos de 2 toneladas diarias, Villanueva 7 toneladas diarias y el municipio de Neiva un total de 282 toneladas diarias.

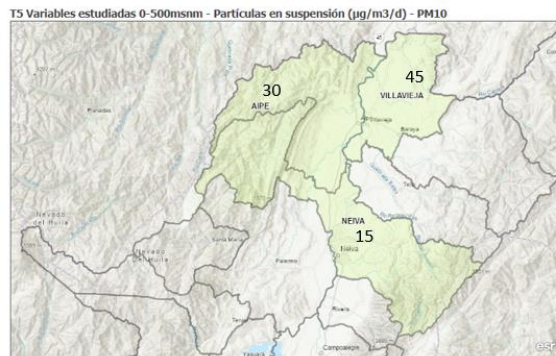
Figura 11 Mapa calidad del Aire (MP2.5) franja altitudinal entre 0 y 500 msnm departamento del Huila.



En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 0 y 500 metros sobre el nivel del mar ubicados en el departamento del Huila, Neiva presenta un total de

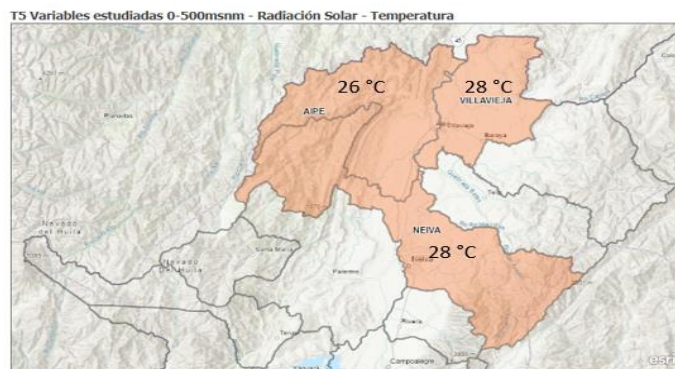
18 partículas en suspensión de 2,5 micrómetros por metro cubico, mientras que los municipios de Aipe y Villavieja 12 y 6 partículas en suspensión de 2.5 micrómetros por metro cúbico respectivamente.

Figura 12 Mapa calidad del Aire (MP10) franja altitudinal entre 0 y 500 msnm departamento del Huila.



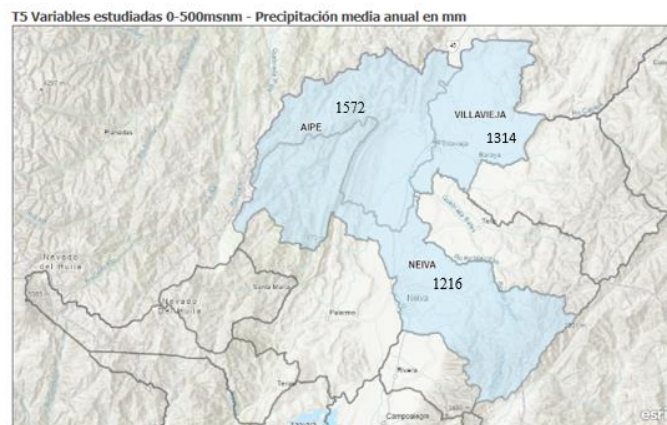
En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 0 y 500 metros sobre el nivel del mar ubicados en el departamento del Huila, Neiva presenta un total de 45 partículas en suspensión de 10 micrómetros por metro cubico, mientras que los municipios de Aipe y Villavieja 30 y 15 partículas en suspensión de 10 micrómetros por metro cubico respectivamente.

Figura 13 Mapa radiación solar franja altitudinal entre 0 y 500 msnm departamento del Huila.



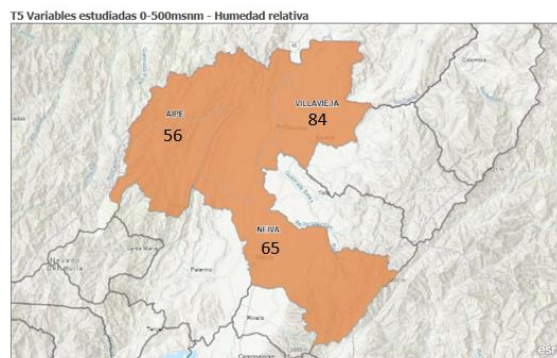
En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 0 y 500 metros sobre el nivel del mar ubicados en el departamento del Huila, Neiva y Villavieja presenta una temperatura promedio de 28°C, mientras Aipe 26° C.

Figura 14 Mapa precipitación media anual franja altitudinal entre 0 y 500 msnm departamento del Huila.



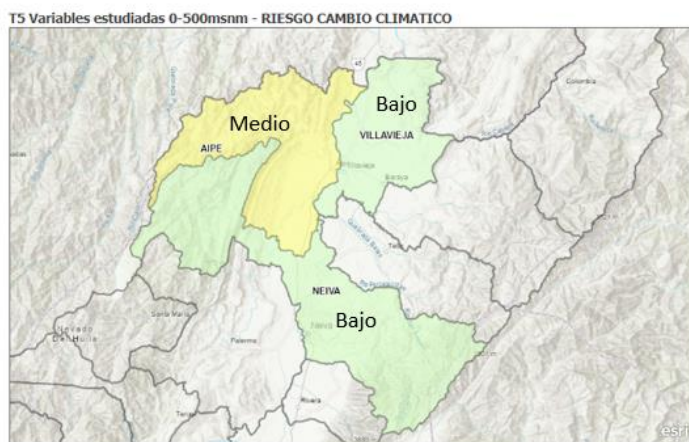
En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 0 y 500 metros sobre el nivel del mar ubicados en el departamento del Huila, Aipe presenta precipitación media anual de 1572mm por metro cuadrado mientras Neiva y Villavieja presentan 1216 y 1314 respectivamente.

Figura 15 Mapa humedad relativa franja altitudinal entre 0 y 500 msnm departamento del Huila.



En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 0 y 500msnm ubicados en el departamento del Huila, Villavieja presenta un promedio de humedad relativa de 84% mientras Neiva y Villavieja presentan 65 y 56 respectivamente.

Figura 16 Mapa riesgo de cambio climático franja altitudinal entre 0 y 500 msnm departamento del Huila.



En el índice de riesgo de calidad del agua, la gobernación del Huila en el año 2018 determinó que en promedio sus municipios presentan un nivel BAJO de riesgo en cuanto a la calidad del agua para consumo humano. Sin embargo, los valores analizados se registran para los cascos urbanos en cada localidad, una mirada al sector rural incrementa el riesgo hasta el 49% al considerar las veredas y los asentamientos poblacionales no municipales.

En coberturas, para acueducto esta franja denota un promedio del 98%, destacándose Aipe con 99%. En alcantarillado el promedio es 95%, destacándose también Aipe con 98%.

Según el informe nacional de disposición final de residuos sólidos (MINAMBIENTE, 2018), en Colombia los residuos sólidos domiciliarios se caracterizan por contener una fracción orgánica del 62%, el 24% corresponde a material reciclable y

el 14% restante es material peligroso no susceptible de transformación sino de eliminación. En el Huila se generan diariamente 520t de residuos sólidos, con una aportación diaria per cápita de 0,69Kg. Unas 429t, que equivalen al 83% se disponen en la modalidad de relleno sanitario a cielo abierto (RSA); el 16% se aprovecha en el proyecto regional de aprovechamiento integral de material fermentable BIOSUR de Pitalito que cubre municipios cercanos y solamente el 1% se beneficia ecológicamente en el proyecto de parque agroindustrial (PAT). Según el informe nacional de generación de residuos peligrosos para 2019, el Huila generó 14.244t, representando el 2% del total nacional. Este volumen asciende a 564 generadores y a 37.087t/año (6%) contando con el acopio de otras jurisdicciones a través de seis empresas gestoras (dos para el riesgo biológico).

Estos residuos peligrosos se distribuyen en 9.817t/año para el sector hidrocarburos, 1.906t para productos químicos y 1.276t para residuos clínicos. Un costo ambiental se refiere a los beneficios sacrificados en este caso por los intereses en la disposición en relleno sanitario; así, se estarían dejando de generar 180t/d de humus que podrían restituir nutrientes en 120ha de suelo fértil cada día, en especial en municipios con tendencia a la desertización como Villavieja. Un cálculo de eficiencia en cuanto a la implementación de políticas de regulación micro climática daría cuenta de una relación inversa entre el volumen generado y la efectividad en el aprovechamiento integral de la fracción fermentable de los residuos sólidos domiciliarios que puede rondar el 70%. La tabla 6 verifica la gestión de inversiones en agua potable y en cambio climático.

Tabla 6 Instrumentos de gestión territorial en municipios de la franja 0 - 500msnm

| MUNICIPIO | INSTRUMENTOS |
|--|---|
| <p>Aipe</p> <p>Neiva</p> <p>Villavieja</p> | <p>Calidad del agua: En la subregión todos municipios cuentan con agua potable para el casco urbano. • Neiva y Villavieja concentran las mayores inversiones para la conservación de zonas forestales reflejadas en acciones de compra de predios de interés ambiental y en reforestaciones. El caso del distrito turístico de Villavieja convalida la existencia de aldeas y predios para captura de carbono, apoyando la declaración de reservas de la sociedad civil y apoyando el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). Asistencia de ECOPETROL en el restablecimiento comunitario de 128ha de bosque seco tropical, junto con la CAM en las veredas tamarindo, San Francisco y Peñas Blancas de Neiva. • Residuos: Recolección de residuos sólidos, dos veces a la semana en zona urbana y algunas personas en zona rural usan lo orgánico de compostaje. • Educación ambiental: Campañas con la comunidad e instituciones educativas sobre conservación y protección de fuentes hídricas, cuidado de bosques. También involucran a la comunidad en limpieza de fuentes hídricas y reforestaciones. • Entidades que colaboran con la gestión ambiental: alcaldías y empresas de servicios públicos. Las instituciones educativas retomarán la implementación de los CIDEAM y actualizarán los Comités de Cambio Climático. El Plan 2050 de cambio climático del Huila es pionero en Colombia; está muy enfocado a mitigación y adaptación a la alteración climática debida a acción humana. Por su vocación agroindustrial Aipe tiene conformado el comité municipal de desarrollo rural, del cual hacen parte las diferentes agremiaciones agropecuarias del municipio (cada uno de ellos tiene un delegado), además un integrante del consejo municipal, el alcalde municipal y el secretario de planeación del municipio. Se enfoca en los procesos productivos. • Los recursos para la gestión ambiental provienen del SGP, recursos propios, de la ley 99/ 93 y de las tarifas que pagan los usuarios de zona urbana a empresas públicas. La CAM recibe del Ministerio de Medio Ambiente, recursos de compensaciones ambientales de empresas (bonos de carbono y oxígenos). También transferencias del sector eléctrico, industrias y fábricas que asumen tarifas de compensación ambiental. La mayor inversión y el mejor recurso es el trabajo voluntario y solidario de la comunidad.</p> |

Fuente: Aguas del Huila (2019), Gobernación del Huila (2014) y elaboración propia

Al analizar la franja altitudinal de 0 a 500msnm se verifica un desempeño exitoso de las características ambientales con cifras muy semejantes entre municipios. Existe un

leve rezago en manejo de residuos sólidos en el municipio de Villavieja y riesgo de contaminación por mercurio (supera concentraciones de 0,002mg/l) debida a proyectos de minería de oro y plata en Neiva y la desembocadura del Río Cabrera en jurisdicción de Villavieja.

Neiva denota la mayor contaminación atmosférica debida a la presencia y congestión de fuentes fijas y móviles de emisión, a pesar de que la capital del departamento controla gran parte del exiguo recurso aportado por el departamento para la implementación del plan de intervenciones colectivas (PIC). Se corrobora así lo expresado por el CONPES 3550 en el sentido de que el costo anual por la carga en la salud atribuible a la calidad del aire en exteriores asociado a material particulado menor a 10µg en Colombia, representa el 1% del PIB.

Por otro lado, el más alto riesgo de alteración climática debido a gases de efecto invernadero se presenta en el municipio de Aipe.

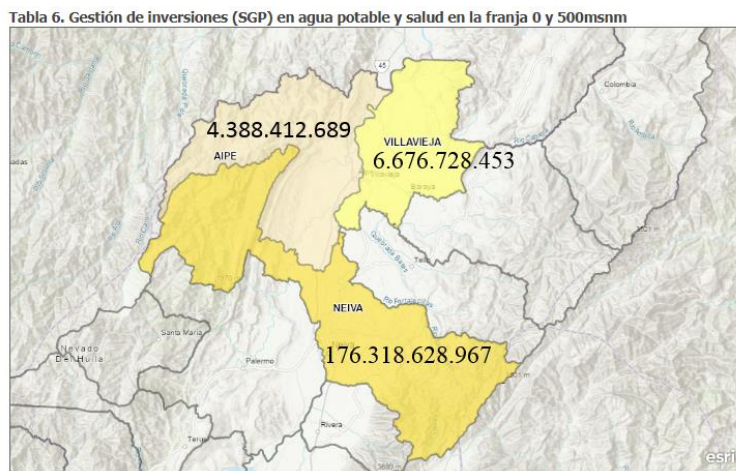
En la franja altitudinal 0-500msnm se contempla una **BAJA respuesta** a las problemáticas ambientales del territorio. A pesar del gran esfuerzo fiscal de Neiva, esta capital no destina inversiones determinantes, ni para el manejo de residuos peligrosos por ser distrito minero (no se han concebido convenios con empresas para adelantar programas de responsabilidad extendida y el registro óptimo de los generadores de RESPEL).

No se prioriza el montaje de una red de monitoreo de la calidad del aire. En los recientes planes de desarrollo no se verifican alternativas de mitigación del cambio climático ni rubros presupuestales para optimizar el manejo de residuos sólidos en el caso de Villavieja.

En la capital del departamento, los planes de ordenamiento de la cuenca describen la situación de deterioro ambiental que no se materializan en acciones directas para el mejoramiento de la gran cuenca del Magdalena.

El Río Bache en jurisdicción de Neiva representa un factor de deterioro al aportar 52 toneladas por día (t/d) de carga orgánica como DBO₅, 26t/d de nitrógeno total, 12t/d de fósforo total y una carga de sólidos suspendidos totales (SST). También en Neiva en el sector de Puerto Cebollera sobre el cauce dl río Magdalena el aporte de carga orgánica es de 204t/d.

Figura 17 Mapa gestión de inversiones (SGP) franja altitudinal entre 0 y 500 msnm departamento del Huila.



La mayor inversión por habitante en parámetros de agua potable, saneamiento básico y estrategias para mitigar el cambio climático se observa en Villavieja, municipio que se destaca en esta franja altitudinal.

9.2 FRANJA ALTITUDINAL 501-1000MSNM

La franja altitudinal entre 501 y 1000msnm (tabla 7) representa el 39% del territorio e inversión en salud de \$156.572.871.930 correspondiente al 31% del total.

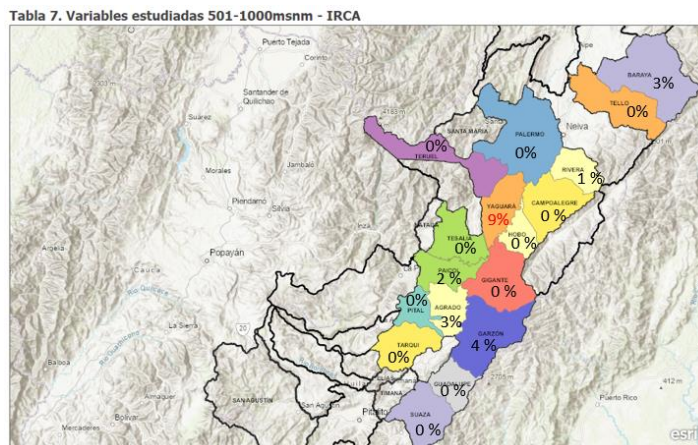
Posee una altitud promedio de 760msnm y temperatura promedio de 24°C.

Tabla 7 Variables estudiadas 501-1000msnm

| MUNICIPIO | IRCA | ACUEDUCTO | Alcantarillado | RESIDUOS SOLIDOS | RESPEL | Partículas en suspensión (µg/m³/d) | | CAMBIO CLIMATICO | RECURSOS |
|-------------|------|-----------|----------------|-----------------------|---------|------------------------------------|------|------------------|----------|
| | | | | | | PM2.5 | PM10 | | |
| | % | % | % | Relleno sanitario (t) | | PM2.5 | PM10 | VULNERABILIDAD | Millones |
| Agrado | 3 | 98 | 93 | 2 RSA | Pequeño | 6 | 15 | Alta | 12.377 |
| Baraya | 3 | 100 | 94 | 2 RSA | Pequeño | 6 | 15 | Baja | 2.941 |
| Campoalegre | 0 | 96 | 92 | 15 RSA | Pequeño | 12 | 30 | Baja | 6.204 |
| Garzón | 4 | 97 | 93 | 33 RSA | Mediano | 6 | 15 | Baja | 2.691 |
| Gigante | 0 | 100 | 99 | 8 RSA | Pequeño | 6 | 15 | Baja | 5.498 |
| Guadalupe | 0 | 100 | 100 | 2 PAT | Pequeño | 6 | 15 | Alta | 4.993 |
| Hobo | 0 | 100 | 99 | 3 RSA | Pequeño | 6 | 15 | Baja | 2.859 |
| Paicol | 2 | 98 | 99 | 2 RSA | Pequeño | 5 | 15 | Alta | 5.684 |
| Palermo | 0 | 99 | 95 | 12 RSA | Pequeño | 5 | 15 | Baja | 18.459 |
| Pital | 0 | 100 | 94 | 3 RSA | Pequeño | 5 | 15 | Alta | 765 |
| Rivera | 1 | 98 | 98 | 14 RSA | Pequeño | 6 | 15 | Baja | 3.985 |
| Suaza | 0 | 100 | 98 | 5 PAT | Pequeño | 6 | 15 | Alta | 1.742 |
| Tarqui | 0 | 99 | 94 | 3 RSA | Pequeño | 6 | 15 | Alta | 5.132 |
| Tello | 0 | 100 | 99 | 4 RSA | Pequeño | 6 | 15 | Baja | 11.318 |
| Teruel | 0 | 99 | 96 | 2 RSA | Pequeño | 6 | 15 | Media | 6.042 |
| Tesalia | 0 | 100 | 96 | 4 RSA | Pequeño | 6 | 15 | Alta | 1.771 |
| Yaguará | 9 | 100 | 100 | 1 RSA | Pequeño | 6 | 15 | Baja | 1.008 |
| TOTAL | 6 | 99 | 96 | 520t/d | | | | | 93.469 |

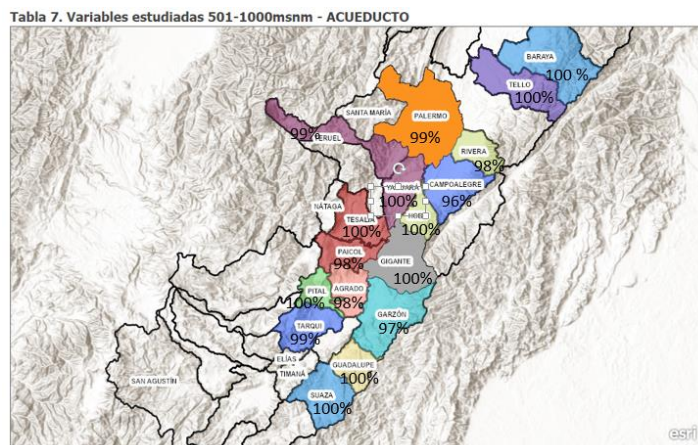
FUENTE: Aguas del Huila (2020), Gobernación del Huila (2018), Superservicios (2017), IDEAM (2010).

Figura 18 . Mapa IRCA franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm departamento del Huila.



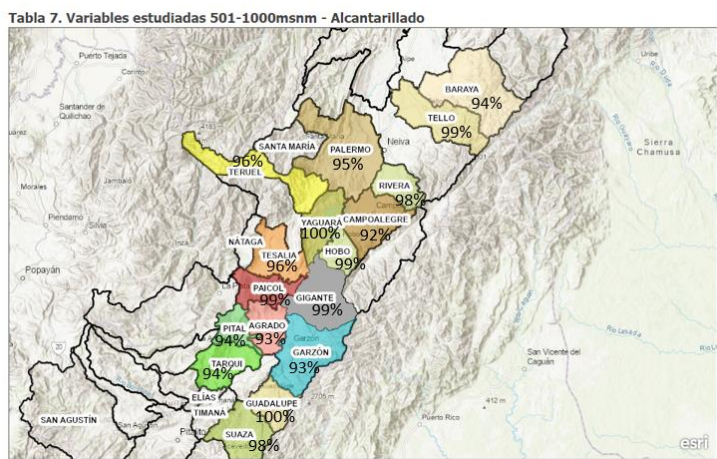
En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 501 y 1000 metros sobre el nivel del mar ubicados en el departamento del Huila Yaguara y Garzon presenta mayor Riesgo del índice de calidad del agua, mientras Baraya , Rivera, Paicol y Agrado presentan riesgo bajo en cuanto al índice de calidad del agua.

Figura 19 Mapa acueducto franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm departamento del Huila.



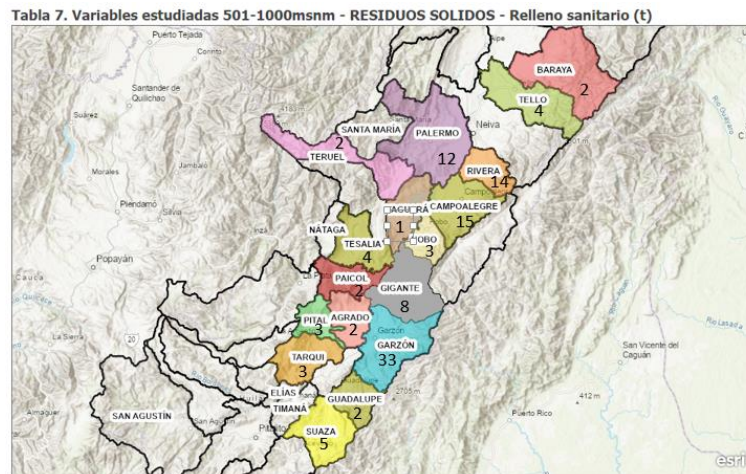
En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 501 y 1000 metros sobre el nivel del mar en el departamento del Huila presentan una cobertura mayor o igual al 96%.

Figura 20 Mapa alcantarillado franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm departamento del Huila.



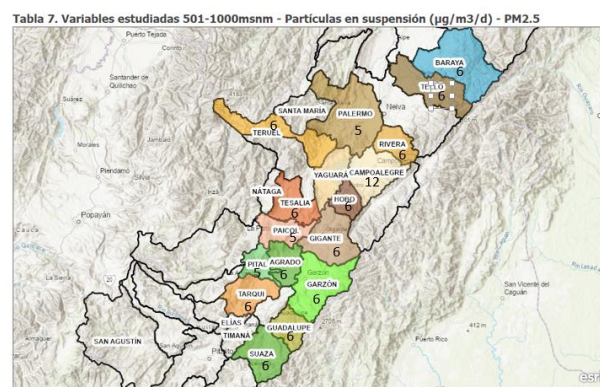
En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 501 y 1000 metros sobre el nivel del mar en el departamento del Huila presentan una cobertura de alcantarillado entre el 92% y el 100%, en donde se encuentran los municipios de Campoalegre, Agrado y Garzón con menos cobertura.

Figura 21 . Mapa residuos Sólidos franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm departamento del Huila.



En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 501 y 1000 metros sobre el nivel del mar en el departamento del Huila se evidencia que Garzón, Campoalegre y Rivera presentan la mayor cantidad en recolección de residuos sólidos con un total de 33, 15 y 14 t/d respectivamente.

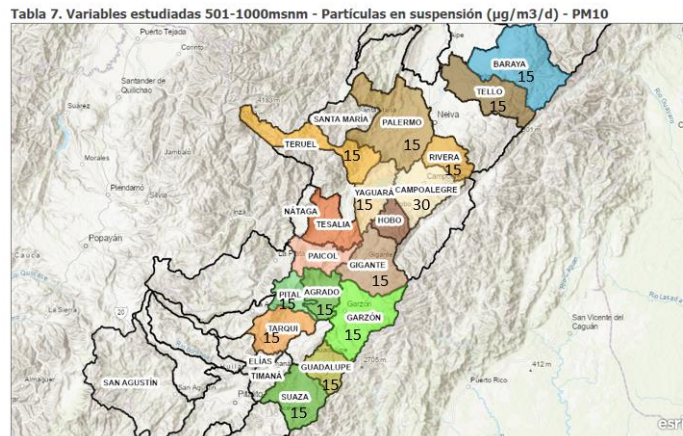
Figura 22 Mapa calidad del Aire (MP2.5) franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm departamento del Huila.



En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 501 y 1000 metros sobre el nivel del mar ubicados en el departamento del Huila, Campoalegre

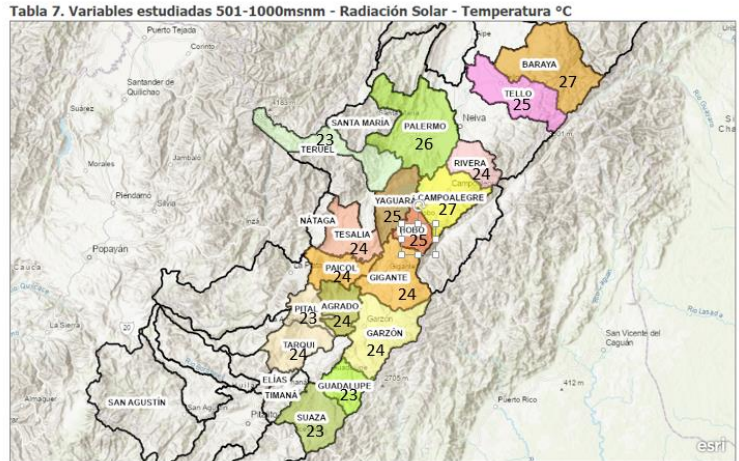
presenta un total de 12 partículas en suspensión de 2.5 micrómetros por metro cubico, mientras que los demás municipios presentan entre 5 y 6 partículas en suspensión de 2.5 micrómetros por metro cubico respectivamente.

Figura 23 Mapa calidad del Aire (MP10) franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm departamento del Huila.



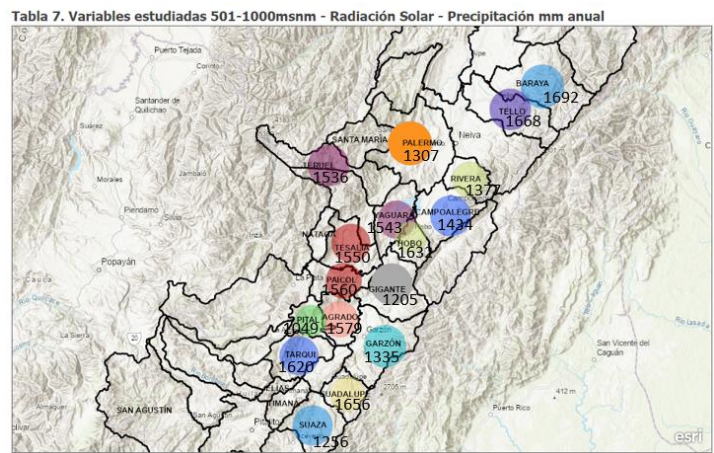
En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 501 y 1000 metros sobre el nivel del mar ubicados en el departamento del Huila, Campoalegre presenta un total de 30 partículas en suspensión de 10 micrómetros por metro cubico, mientras que los demás municipios 15 partículas en suspensión de 10 micrómetros por metro cubico respectivamente.

Figura 24 Mapa radiación solar franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm departamento del Huila.



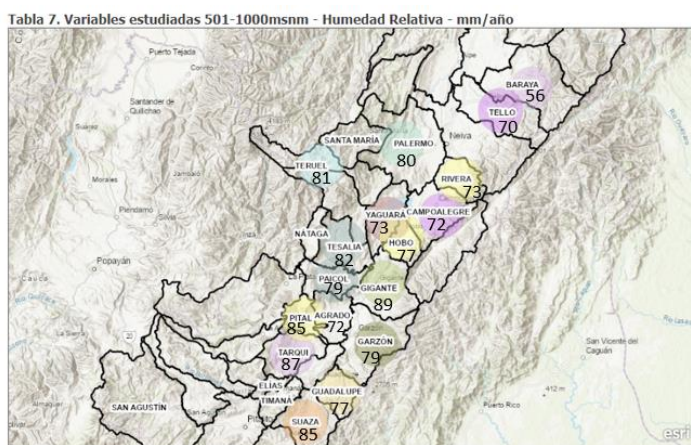
En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 501 y 1000 metros sobre el nivel del mar ubicados en el departamento del Huila, presentan una temperatura promedio entre 23°C y 27°C siendo Campoalegre y Baraya los municipios con mayor temperatura promedio.

Figura 25 Mapa precipitación media anual franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm departamento del Huila.



En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 501 y 1000 metros sobre el nivel del mar en el departamento del Huila presentan un promedio de precipitación media anual entre 1000 y 1700 milímetros por metro cuadrado, siendo los municipios de Pital, Gigante y Suaza respectivamente los municipios con menos precipitación media anual.

Figura 26 Mapa humedad relativa franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm departamento del Huila.



En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 501 y 1000 metros sobre el nivel del mar ubicados en el departamento del Huila, Villavieja presenta un promedio de humedad relativa entre 56 y 89 84, siendo Baraya el municipio con menor promedio de humedad relativa.

Tabla 8 Gestión de inversiones (SGP) en municipios de la franja 501-1000msnm

| MUNICIPIO | INSTRUMENTOS |
|--|---|
| <p>Agrado</p> <p>Baraya</p> <p>Campoalegre</p> <p>Garzón</p> <p>Gigante</p> <p>Guadalupe</p> <p>Hobo</p> <p>Paicol</p> <p>Palermo</p> <p>Pital</p> <p>Rivera</p> <p>Suaza</p> <p>Tarqui</p> <p>Tello</p> <p>Teruel</p> <p>Tesalia</p> <p>Yaguara</p> | <p>Calidad del agua: En la subregión todos los municipios tienen agua potable en zona urbana. Jornadas de limpieza a fuentes hídricas. • Calidad del agua: Manejo de aguas residuales y aguas mieles, buenas prácticas agrícolas por exigencia para la certificación (Comité de Cafeteros). • Conservación y mantenimiento de bosques: Compra de predios, reforestación, mantenimiento. Declaración de la reserva ambiental de la sociedad civil cerro matambo. La empresa EMGESA administra la hidroeléctrica el Quimbo, se ha implementado la restauración de 11079ha de bosque seco tropical en los municipios de Agrado, Garzón, Gigante, Paicol y Tesalia. Compensaciones ambientales mediante programas de aislamiento y reforestación. • Residuos: Recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos en la zona urbana, dos veces a la semana. • Educación ambiental: Capacitaciones sobre uso eficiente y ahorro del agua, conservación de fuentes hídricas y cuidado del medio ambiente. • Actores que colaboran con la gestión ambiental: Alcaldía, Concejo Municipal desde el plan de desarrollo, las secretarías de planeación, el consejo municipal para la gestión de riesgo y desastres. El COLAP (Comité Local de Áreas Protegidas) y el CIDEAM en instituciones educativas. También la empresa de servicios públicos que maneja acueducto, alcantarillado y aseo; la CAM, que es la autoridad ambiental, y el Comité de cafeteros. En Gigante, Grupos asociativos Villa Esperanza; En Garzón, Oficina de medio ambiente (existe hace once años). • Los recursos para la gestión ambiental provienen del SGP, recursos propios y de los instrumentos de política ambiental, tanto de regulación como de incentivo económico contemplados en la ley 99/93; regalías que dan a estos municipios e ingresos de la hidroeléctrica del Quimbo.</p> |

FUENTE: Departamento del Huila

En la franja altitudinal de 500 a 1000msnm se observan valores disímiles en cobertura de alcantarillado observando el valor más bajo en Campoalegre. El riesgo de

incrementos en la temperatura por cambio climático es mayor en Suaza y Yaguará, municipio en donde el índice de riesgo de la calidad del agua es apenas aceptable. Una actividad agrícola muy dependiente de agrotóxicos se desarrolla en los municipios de Campoalegre y Garzón. Existe riesgo de contaminación por mercurio (concentración mayor a 0,002mg/l) por presencia de minería de oro y plata en Palermo, Rivera, Tarqui y Tesalia.

Se considera que la franja 501-1000msnm posee el **nivel MÁS ALTO** en atención de estándares ambientales, a tono con la mayor presencia de colectividades humanas del departamento, la mayor dinámica productiva y una favorable inversión de compensación por parte de la central hidroeléctrica del quimbo. Los municipios de Campoalegre y Yaguará responden acertadamente, al realizar inversiones en sus problemáticas de agua potable y saneamiento básico.

Sin embargo, no se aprecian inversiones en la gestión de residuos y empaques de plaguicidas en Campoalegre y en Garzón. En Suaza la respuesta es nula en cuanto a ajustar modelos productivos que mitiguen el cambio climático. No se encuentran planteados programas serios de regulación de sustancias contaminantes (no existen convenios con empresas para implementar programas de responsabilidad extendida, ni registros consistentes de generadores de RESPEL) en los distritos mineros de Palermo, Rivera, Tarqui y Tesalia. Sobresale el municipio de Palermo en la implementación del plan de intervenciones colectivas que promueve hábitos saludables.

Un gran aporte de sólidos suspendidos totales (SST) hacía el río Magdalena se observa en los municipios de Agrado y Gigante) deteriorando la cuenca. La misma situación en observaciones sobre el río Páez a su paso por Tesalia y el río Yaguará en su recorrido por el municipio del mismo nombre.

Aportes grandiosos de carga orgánica como DBO₅ se observa en el sector Vichecito de Tesalia y en el río Suaza del municipio del mismo nombre con un aporte de

extracción es necesaria la utilización de químicos tóxicos que contaminan toda el área, lo cual deteriora los paisajes, los hábitats, la biodiversidad, la salud humana y de los animales; teniendo el mayor impacto sobre los recursos hídricos, pues se altera el ciclo hidrológico, se cambia el cauce de los ríos y se agotan las fuentes de agua. Después de finalizar el proceso de extracción, los residuos tóxicos siguen filtrándose en el agua subterránea y los ríos.

Los bosques son un ecosistema muy rico y tienen la capacidad de proporcionar un gran número de bienes y servicios para la satisfacción de necesidades humanas. Este ecosistema presenta un alto nivel de efecto albedo que ayuda a la vegetación a aumentar su tasa de evaporación lo cual lleva a acelerar el proceso de formación de nubes y lluvias. También en algunos casos actúan como una esponja, almacenando agua cuando hay en abundancia y liberándola cuando hace falta. La alta densidad de vegetación que caracteriza al Huila estabiliza el suelo y reduce la erosión por la gran cantidad de raíces, esto también contribuye con la filtración y purificación del agua, así como la captura de carbono y la oferta de oxígeno.

En los programas de compensación de la hidroeléctrica el quimbo se desarrolló un análisis ecológico regional que contempló la restauración de pastizales, arbustales y bosques en un intento por armonizar esquemas locales de ordenamiento territorial con los elementos del medio asignando valores intrínsecos referidos al valor inherente independiente de sus usos y no comparables con otros valores y valores de utilidad referidos al valor que se tiene como medio para alcanzar una satisfacción adicional.

La eficiencia ambiental de una actividad como la minera se representa como la distancia de una unidad productiva a la frontera de posibilidades de producción, construida a partir de un conjunto de entradas y salidas (deseables y no deseables). Esta valoración económica de la contaminación, plantea precios sombra sobre las externalidades ambientales.

Estos precios sombra pueden calcularse mediante la pendiente de la proyección de una unidad productiva sobre la frontera de posibilidades de producción, y su lectura indica el ingreso al cual las unidades productivas deben renunciar para reducir una unidad adicional de degradación ambiental. La tabla establece la disponibilidad a pagar por atributos del ecosistema en presencia de alteraciones ambientales.

Tabla 9 Disponibilidad a pagar por el ecosistema en el Huila (Cacua, 2009)

| ATRIBUTO | \$/ha | Extensión | TOTAL |
|----------------|-----------|--------------------|-------------------|
| Paisaje | 3.072.608 | 6.114.489.920.000 | 1.019.669.545.664 |
| Suelo | 1.223.663 | 2.435.089.370.000 | 406.082.355.854 |
| Calidad Agua | 51.013 | 101.515.631.200 | 16.929.032.331 |
| Cantidad Agua | 14.777 | 29.406.568.300 | 4.903.922.082 |
| Agua | 65.790 | 11.782.997.955 | 1.964.965.897 |
| Total | | | |
| Bosque Ripario | 2.113.901 | 1.141.267.669.187 | 189.409.038.676 |
| Aves | 1.561.230 | 251.654.663.700 | 41.966.639.893 |
| Reptil | 871.328 | 46.816.453.440 | 7.807.243.520 |
| Anfibio | 938.898 | 75.670.492.369 | 12.619.024.250 |
| Total | | 10.076.771.566.651 | 1.679.518.813.753 |

Según la ANM para el 2017, en el Huila existían 212 títulos mineros en explotación, cubriendo el 59.736ha (3% de la superficie departamental). Además 81 autorizaciones temporales extrayendo materiales de construcción y 189 solicitudes para esta actividad. En trámite para pequeña y mediana minería, se encontraban 128 solicitudes para oro, metales preciosos, carbón, cobre, coltan y 39 para roca fosfórica, recebo y mármol.

La producción minera del departamento de Huila proviene principalmente de Neiva, Tesalia, Palermo, Iquira, Rivera y Tarqui en oro y plata, de Gigante, Tesalia,

Agrado, Neiva, Rivera y Paicol en materiales de construcción, de Aipe y Tesalia en roca fosfórica y en calizas de Palermo, Santa María y Teruel. Entre 2012 y 2017, el Huila ha participado en el 39% de roca fosfórica, 4% de materiales de construcción (arenas, gravas y recebo), 1% de plata, oro y arcilla.

El Huila posee yacimientos auríferos de tres tipos: bajo tenor, filón y aluvión; el primero asociado al noroccidente del departamento, en Neiva e Íquira; el segundo asociado a la zona cordillerana, vinculado a mineralizaciones de origen hidrotermal pertenecientes a la Formación Saldaña y Rocas Ígneas de la Cordillera Central. Por último, depósitos aluviales ricos en oro (placeres) se presentan como acumulaciones cuaternarias en los ríos y quebradas presentes en los valles de los ríos Magdalena, Páez y Baché, siendo explotados por medio de barequeo y anteriormente con minidragas. La plata está asociada al oro en menor proporción que este, por lo cual puede ser explotada como ganga en la mayoría de depósitos minerales. El área con mayor potencial para la exploración y explotación de oro en el Huila corresponde a Neiva, Palermo y Tesalia, especialmente en la zona en donde existen rocas de la formación Saldaña en contacto con cuerpos intrusivos. Se encuentran declaradas cinco áreas de reserva especial que benefician a 38 familias: para material de arrastre Yaguará y Garzón, caliza Palermo y Santa María y para arcilla Pitalito. Ocho municipios han dicho si a la minería: Tesalia, Acevedo, Campoalegre, Yaguará, Altamira, Rivera, Gigante y Garzón. Al contrario, mediante acuerdo municipal cinco municipios tratan de prohibir el desarrollo de actividades mineras: Timaná, Oporapa, Pitalito, La Plata y San Agustín. Las regalías transferidas a municipios no compensarían las alteraciones ambientales, en montos crecientes de \$273 millones en 2015, \$372 en 2016 y \$1.039 millones en 2017.

9.4 RESIDUOS PELIGROSOS

Según el estudio nacional de generación de residuos peligrosos (2017), en el Huila se obtienen 4346t/año, representados en emulsiones de aceite y agua, desechos clínicos y desechos de aceites minerales.

Se considera residuo peligroso aquel que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas y radiactivas puede causar riesgos, daños o efectos no deseados, directos e indirectos a la salud humana y al ambiente. Lo mismo que envases, empaques y embalajes que hayan tenido contacto con ellos. En su mayoría se refieren a residuos de la industria petrolera, del sector salud y al sector de aceites y lubricantes. En lo que se refiere a agrotóxicos todos los cultivos semestrales son intensivos en el uso de estos productos, así:

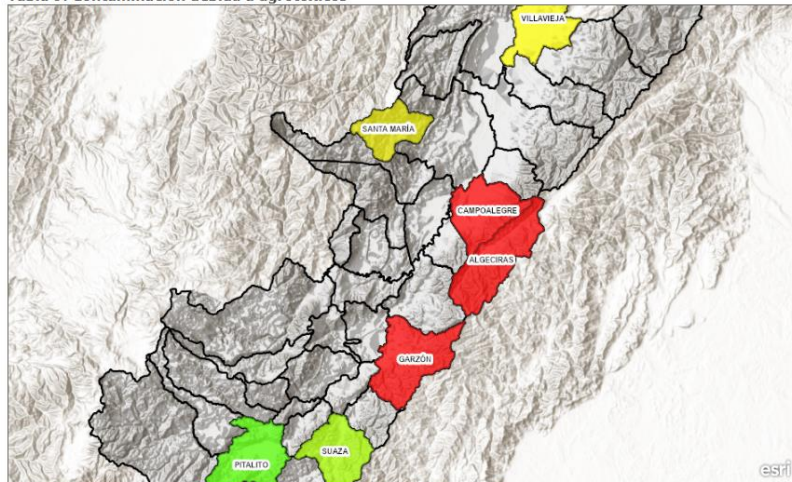
Tabla 10 Contaminación debida a agrotóxicos

| CULTIVO | MUNICIPIO | AREA (ha) | INTENSIDAD AGROTÓXICOS | COSTO ESTIMADO (U\$) |
|------------|-------------|-----------|------------------------|----------------------|
| Ahuyama | Suaza | 90 | Baja | 1.000 |
| Algodón | Campoalegre | 515 | Media | 15.626 |
| Arveja | Algeciras | 269 | Media | 8.162 |
| Arroz | Campoalegre | 9907 | Alta | 564.016 |
| Fríjol | Santa María | 3916 | Media | 118.826 |
| Tomate | Garzón | 305 | Alta | 17.364 |
| Habichuela | Algeciras | 347 | Alta | 19.756 |
| Maíz | Pitalito | 1762 | Baja | 19.492 |
| Patilla | Villavieja | 160 | Media | 4.854 |
| TOTAL | | | Media | 769.096/año |

FUENTE: adaptado por los autores de Gobernación del Huila (2010) y Higley (2014)

Figura 29 Mapa contaminación debida a agro tóxicos franja altitudinal entre 501 y 1000 msnm para el departamento del Huila.

Tabla 9. Contaminación debida a agrotóxicos



Para el cálculo se identifica el cultivo prevaleciente en los municipios más representativos desde el punto de vista agrícola a nivel departamental. Es así como se cataloga una intensidad de agrotóxicos tomando el estudio de Higley sobre costos ambientales de diversos plaguicidas. En áreas de estepa cerealera como Campoalegre o bosque cadicifolio como Garzón y Algeciras prevalece la masiva utilización del insecticida clorpirifos con un costo ambiental de U\$10 e incluyendo el costo del insecticida de U\$25/ha.

Así mismo, una intensidad media de agroquímicos para estos mismos ecotopos se presenta en Villavieja por un lado y en Santa Maria, Algeciras y un sector de Campoalegre por el otro, con la utilización del insumo permetrina con un costo ambiental de U\$8 e incluyendo el costo del insecticida de U\$20/ha.

Finalmente, en zonas de baja intensidad como Suaza y Pitalito se determina el uso gradual de *Bacillus thuringiensis*, insecticida biológico con un costo ambiental de U\$2 e incluyendo el costo del insecticida de U\$17/ha. El 73% de costos ambientales debidos a la actividad agrícola se presentan en el cultivo del arroz (área mayormente

sembrada en Campoalegre), seguido por el fríjol en Santa María con el 15%. El Huila según Banco de la República reporta un producto interno bruto (PIB) agrícola por habitante de \$391.590 y por hectárea de \$1.030.311.

9.5 ANÁLISIS DE PM10

Se trabajó con valores promedio de mediciones isocinéticas emprendidas por la red de calidad del aire en el Huila coordinada por la CAM y el sector de molinería de arroz. Siendo la emisión permitida $50\mu\text{g}/\text{m}^3$, ningún municipio incumple la norma; se aprecian valores de **45** en Neiva y de **30** en Aipe, Pitalito y Campoalegre, pues allí se desarrollan actividades de alfarería de ladrillo y bloque que introducen medianamente programas de producción más limpia. En los restantes municipios se tienen valores cercanos a $15\mu\text{g}/\text{m}^3$.

9.6 ANÁLISIS DE PM2.5

La evidencia epidemiológica indica que un aumento en $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ en las partículas PM10 está asociado a un aumento alrededor del 1% en la mortalidad por todas las causas (OMS, 2006). Esta asociación se sigue aceptando por la mayor parte de las entidades de protección ambiental alrededor del mundo. En los últimos años, se ha encontrado evidencia sobre asociaciones más fuertes entre las partículas PM2.5 y los datos de morbilidad y mortalidad, que llevaron a establecer una norma de calidad del aire para PM2.5. Con la relación PM2.5/PM10 es posible predecir las concentraciones de PM2.5 a partir de los datos existentes de PM10. En Neiva se observa una relación PM2.5/PM10 de 0,4. Análisis departamentales del cambio de coberturas entre 1989, 2001 y 2012, detectan un patrón de pérdida de cobertura de bosques (2.816Km^2) y un aumento de la cobertura de pastos (2.389Km^2) y de tierra degradada (314Km^2). Coberturas como tejido urbano continuo, bosques riparios y mosaico de pastos y cultivos, aumentaron áreas de 13; 58 y 61Km^2 respectivamente. En el periodo entre 2001 y 2012, la pérdida de bosques fue de 68Km^2 , a diferencia de la pérdida entre 1989 y 2001 que fue de 2.748Km^2 .

9.7 CAMBIO CLIMÁTICO

Algunos municipios han realizado esfuerzos en la adquisición de predios de interés ambiental, para la mitigación del cambio climático. La siguiente describe la compra de predios de interés ambiental por parte de algunas administraciones.

Tabla 11 Compra de predios de interés ambiental en algunos municipios

| MUNICIPIO | Ha |
|--------------|-------|
| Algeciras | 534 |
| Garzón | 384 |
| Pitalito | 352 |
| Saladoblanco | 252 |
| Gigante | 236 |
| Suaza | 223 |
| La Plata | 188 |
| San Agustín | 186 |
| Tello | 154 |
| La Argentina | 115 |
| Santa Maria | 54 |
| Tesalia | 23 |
| TOTAL | 2.678 |

9.8 FRANJA ALTITUDINAL 1001-1500MSNM

La franja altitudinal entre 1001 y 1500msnm (tabla 4) representa el 29% del territorio e inversión en salud correspondiente al 32% del total. Posee una altitud promedio de 1160msnm y temperatura promedio de 22°C.

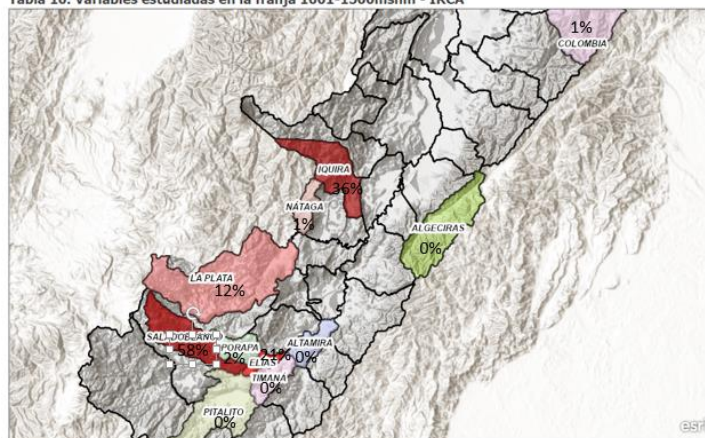
Tabla 12 Variables estudiadas en la franja 1001-1500msnm

| MUNICIPIO | RCA | CUEDUCTO | edes de alcantarillado | Tipo de disposición | Partículas en suspensión ($\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{d}$) | | Radiación Solar | | | IESG OCC | RECURSOS (millones) |
|--------------|-----|----------|------------------------|---------------------|--|-----|-------------------------------|---------------------------|---|----------|---------------------|
| | | | | | M2.5 | M10 | emperatura $^{\circ}\text{C}$ | Precipitación anual en mm | R | | |
| | | | % | Sistema (t) | | | | | | | |
| Algeciras | | 00 | 9 | 6 RSA | | 5 | 3 | 1716 | 0 | AJO | 1.823 |
| Altamira | | 00 | 6 | 2 PAT | | 5 | 3 | 1644 | 6 | EDIO | 574 |
| Colombia | | 8 | 2 | 1 RSA | | 5 | 4 | 2289 | 3 | AJO | 1.445 |
| Elías | 1 | 00 | 9 | 1 BIOSUR | | 5 | 3 | 1100 | 7 | EDIO | 2.704 |
| Iquira | 6 | 00 | 9 | 2 RSA | | 5 | 4 | 1918 | 1 | AJO | 4.855 |
| La Plata | 2 | 6 | 2 | 15 RSA | | 5 | 2 | 1536 | 7 | EDIO | 16.519 |
| Nátaga | | 00 | 5 | 1 RSA | | 5 | 0 | 1524 | 6 | EDIO | 763 |
| Oporapa | | 0 | 0 | 1 BIOSUR | | 5 | 2 | 1632 | 7 | EDIO | 4.329 |
| Pitalito | | 00 | 6 | 63 BIOSUR | 2 | 0 | 0 | 1516 | 0 | EDIO | 89.844 |
| Saladoblanco | 8 | 00 | 00 | 1 BIOSUR | | 5 | 1 | 1656 | 6 | EDIO | 6.501 |
| Timaná | | 00 | 4 | 5 BIOSUR | | 5 | 4 | 1656 | 4 | LTO | 9.543 |
| TOTAL | | | | 520t/d | | | | | | | 138.900 |

FUENTE: Aguas del Huila (2020), Gobernación del Huila (2018), Superservicios (2017), IDEAM (2010).

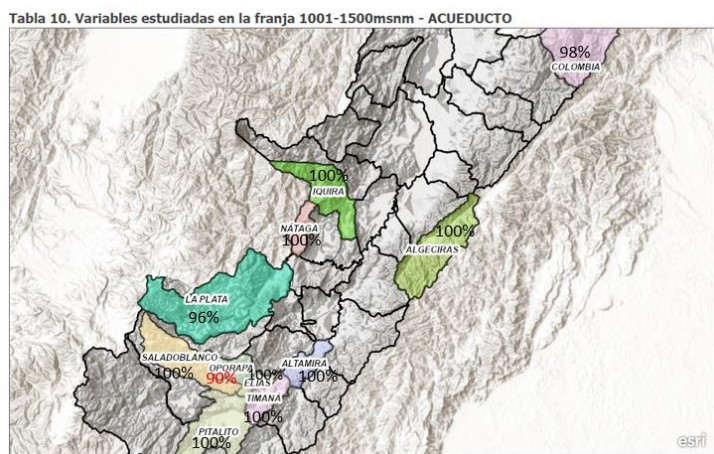
Figura 30 Mapa IRCA franja altitudinal entre 1001 y 1500 msnm para el departamento del Huila.

Tabla 10. Variables estudiadas en la franja 1001-1500msnm - IRCA



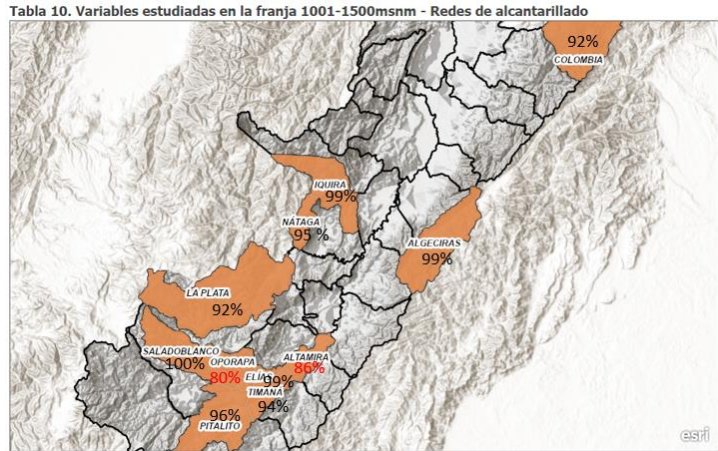
En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 1001 y 1500 metros sobre el nivel del mar ubicados en el departamento del Huila los municipios de Iquira, Elias, Saladoblanco y La Plata presentan riesgo alto en cuanto al índice de calidad del agua.

Figura 31 Mapa acueducto franja altitudinal entre 1001 y 1500 msnm departamento del Huila.



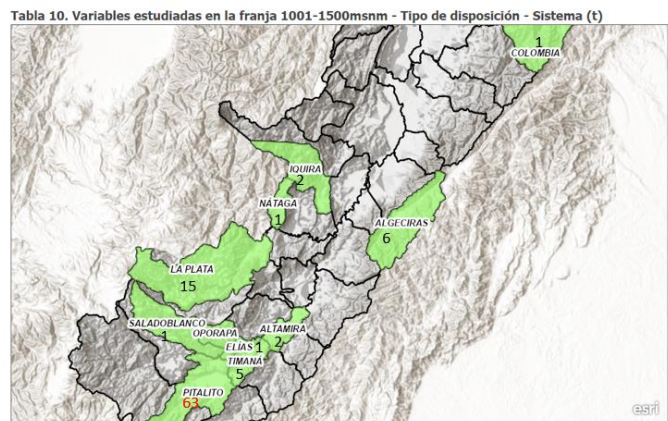
En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 1001 y 1500 metros sobre el nivel del mar en el departamento del Huila presentan una cobertura de acueducto ente el 90% y el 100% y se evidencia que Oporapa es el municipio con memos cobertura.

Figura 32 Mapa alcantarillado franja altitudinal entre 1001 y 1500 msnm departamento del Huila.



En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 501 y 1000 metros sobre el nivel del mar en el departamento del Huila presentan una cobertura de alcantarillado ente el 86% y el 100%, en donde se encuentra el municipio de Altamira con cobertura por debajo del 90% y la plata con un 92%.

Figura 33 Mapa residuos Sólidos franja altitudinal entre 1001 y 1500 msnm departamento del Huila.



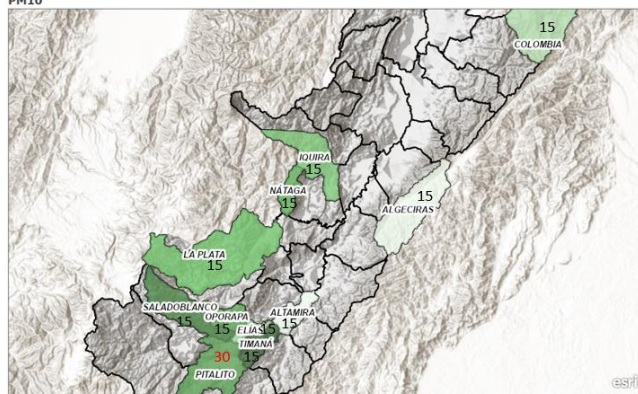
En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 501 y 1000 metros sobre el nivel del mar en el departamento del Huila se evidencia que Pitalito

presenta mayor cantidad en recolección de residuos sólidos con un total de 63 toneladas diarias seguido por La Plata con un total de 15 toneladas.

Encomiable esfuerzo el de Pitalito abanderando la planta de recepción y tratamiento de residuos sólidos BIORGANICOS DEL SUR, recuperando gran parte de la fracción fermentable de municipios aledaños. Sin embargo, se deben clausurar adecuadamente lotes a cielo abierto que en épocas anteriores recepcionaban los residuos sólidos sin ningún tipo de selección en fuente.

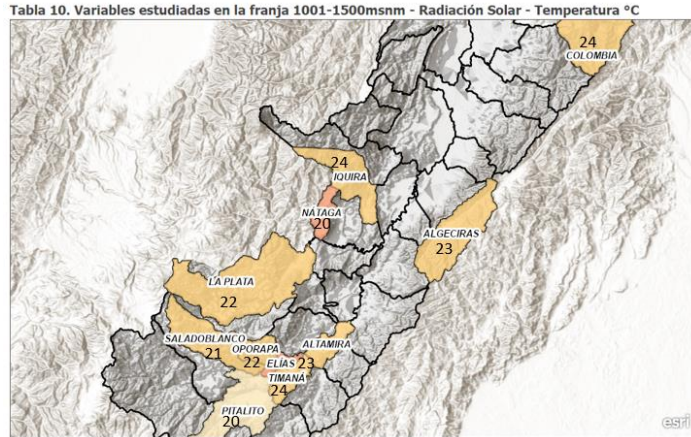
Figura 34 Mapa calidad del Aire (MP2.5) franja altitudinal entre 101 y 1500 msnm departamento del Huila.

Tabla 10. Variables estudiadas en la franja 1001-1500msnm - Partículas en suspensión ($\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{d}$) - PM10



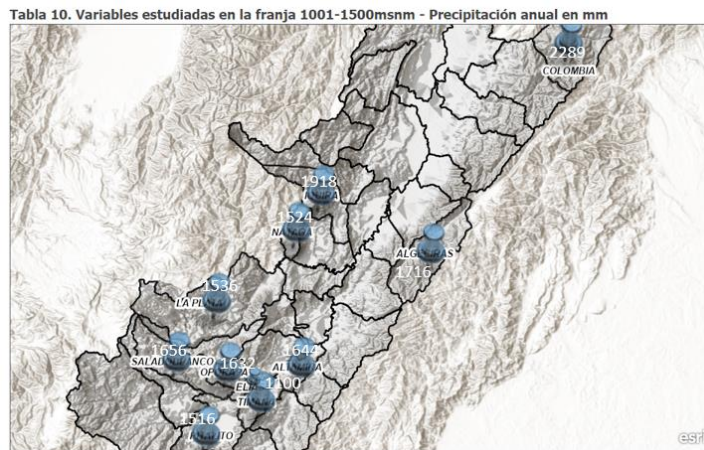
En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 1001 y 1500 metros sobre el nivel del mar ubicados en el departamento del Huila, Pitalito presenta un total de 30 partículas en suspensión de 2.5 micrómetros por metro cubico, mientras los demás municipios presentan 15 partículas en suspensión de 2.5 micrómetros por metro cubico respectivamente.

Figura 35 Mapa radiación solar franja altitudinal entre 1001 y 1500 msnm departamento del Huila.



En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 1001 y 1500 metros sobre el nivel del mar en el departamento del Huila, presentan una temperatura promedio entre 20°C y 24°C siendo Colombia, Iquira y Timaná los municipios con mayor temperatura promedio.

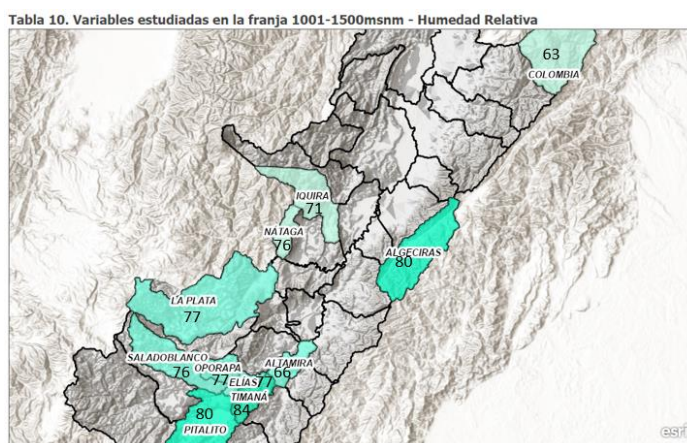
Figura 36 Mapa precipitación media anual franja altitudinal entre 1001 y 1500 msnm departamento del Huila.



En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 1001 y 1500

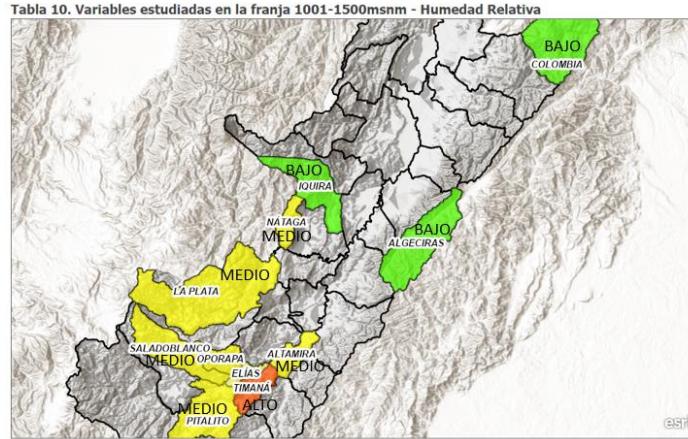
metros sobre el nivel del mar en el departamento del Huila presentan una precipitación media anual entre 1100 y 2889mm, siendo el municipio de Elias con menor precipitación media anual. Por encima de los 1600mm municipios como Oporapa y Saladoblanco, sufren constantemente de desbordamientos de ríos y quebradas, fenómeno que se suma al mal estado de instalaciones hidráulicas de alcantarillado pluvial y sanitario.

Figura 37 Mapa humedad relativa franja altitudinal entre 1001 y 1500 msnm departamento del Huila.



En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 1001 y 1500 metros sobre el nivel del mar en el departamento del Huila presentan un promedio entre 63 y 84 de humedad relativa.

Figura 38 Mapa riesgo de cambio climático franja altitudinal entre 1001 y 1500 msnm departamento del Huila.



En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 1001 1500 metros sobre el nivel del mar ubicados en el departamento del Huila, Timana presenta riesgo de cambio climático Alto mientras que Nataga, Saladoblanco, Pitalito, Oporapa, Altamira y La Plata presentan Riesgo de cambio climático medio.

El volumen de residuos sólidos generado en cada jurisdicción, tiene diferencias en cuanto al manejo. De esta manera sobresalen Altamira, Pitalito y Timaná, destinando programas locales tendientes a la separación en la fuente y al aprovechamiento de la fracción fermentable.

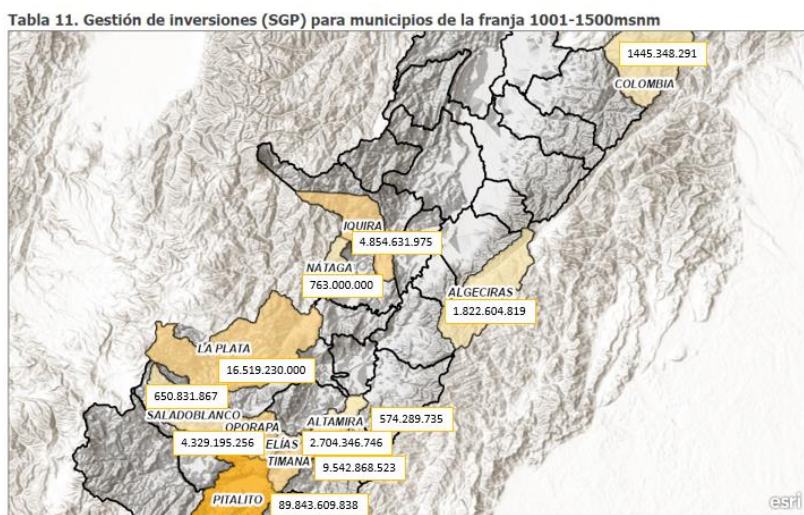
Tabla 13 Gestión de inversiones (SGP) para municipios de la franja 1001-1500msnm

| MUNICIPIO | APSB |
|-----------|---|
| Algeciras | Calidad del agua: En general la subregión tiene PTAP para casco urbano. PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales) casco urbano; sólo los municipios La Plata y Paicol no |
| Altamira | |
| Colombia | |

| | |
|--------------|--|
| Elías | tienen PTAR. |
| Iquira | <ul style="list-style-type: none"> • Conservación de bosques y zonas forestales: Compra de predios y reforestaciones. Desde La |
| La Plata | |
| Nátaga | CAM y la unidad de desarrollo rural hacen campañas para la disminución de tala de bosques y uso eficiente del recurso hídrico. |
| Oporapa | <ul style="list-style-type: none"> • Seguridad química: Campañas sobre el uso eficiente y racional de agroquímicos. Campaña de recolección de inservibles tóxicos. |
| Pitalito | |
| Saladoblanco | <ul style="list-style-type: none"> • Educación ambiental: En los grados 10 y 11 de bachillerato se conforma grupo ambiental para reforestación; campañas educativas de uso eficiente y ahorro del agua, y cuidado del medio ambiente. |
| Timaná | <ul style="list-style-type: none"> • Residuos: Los residuos orgánicos los llevan a la planta de procesamiento donde se obtiene abono, el cual se distribuye a agricultores que residen cerca de la planta. • Manejo de residuos: Campañas sobre separación en la fuente desde la empresa de servicios públicos. • Las entidades que colaboran con gestión ambiental son las alcaldías desde el plan de desarrollo y las secretarías de planeación: COLAP y la unidad de desarrollo rural. Están en proceso de suscribir un acuerdo de cambio climático, que une esfuerzos de las empresas de servicios públicos y la CAM. En Paicol se conformó un grupo de la sociedad civil que protege las microcuencas. <p>Autoridad ambiental que regula y controla. Asociación de turismo (ARTUR) que hace gestiones ambientales: limpieza de los sitios turísticos campañas de recolección de basuras con los turistas, campañas de protección y conservación de las cuencas; se les enseña a los niños sobre la recolección protección y conservación del medio ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los recursos para la gestión ambiental provienen del SGP, de la ley 99 del 93. La CAM hace un aporte en lo que tiene que ver con aislamiento; el departamento aporta para compra de predios de interés ambiental que no debe ser inferior al 1% de cada presupuesto municipal; las entidades de explotación de hidrocarburos hacen intervenciones en pro del medio ambiente en la zona de explotación petrolera. También por transferencias del sector eléctrico. |

En la franja altitudinal de 1001 a 1500msnm se observa el **MAS BAJO desempeño** en efectividad de instrumentos determinantes de la salud ambiental. El índice de calidad de agua es extremadamente alto en los municipios de Salado blanco, Iquira y Elías. En Altamira y en Oporapa sigue pendiente la cobertura plena del sistema de alcantarillado. En Algeciras se aprecia una alta dependencia de productos agrotóxicos en faenas agrícolas y riesgo de contaminación por mercurio debido a minería de oro y plata en Iquira.

Figura 39 Mapa gestión de inversiones (SGP) franja altitudinal entre 1001 y 1500 msnm departamento del Huila.



En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 1001 y 1500 metros sobre el nivel del mar en el departamento del Huila se identifica que el municipio que presentó mayor gestión de inversión es Pitalito principalmente en agua potable, saneamiento básico y conservación de bosques y zonas forestales. Este último municipio reporta niveles de mercurio superiores a los 0,002mg/l en tramos del río guarapas.

En la franja 1001 a 1500msnm los municipios de Salado blanco, Iquira, Elías, Altamira y Oporapa responden acertadamente en problemáticas de suministro hídrico,

aunque el último de los mencionados denota limitaciones en el dimensionamiento de sistemas de saneamiento básico.

Algeciras sigue aplazando la problemática de alta dependencia de agrotóxicos en cultivos como tomate y habichuela. Planes de ordenamiento de la cuenca en Iquira son descriptivos y no promueven la gestión del suelo en función de su vocación sino más bien la riqueza de la roca en cuanto a presencia diseminada de minerales como oro y plata con altas implicaciones ambientales.

Para cambio climático, a nivel departamental Timaná sobresale en la inversión para ajustar sus sistemas productivos ante la alteración de factores de productividad en el suelo, ya que es señalado de poseer el mayor estimativo de incremento en temperatura media por efecto de la alteración climática.

Esta franja altitudinal cuenta con el 31% de ecosistemas originales, lo que sugiere un grado medio de intervención humana. El índice ambiental promedio es de 66, la escasez de agua posee un factor de 1 y la oferta media de agua es de 558 con un bajo índice de rendimiento de subcuenca ($3\text{m}^3/\text{s}/\text{Km}^2$), lo que explica fenómenos de desbordamiento de cauces de ríos y quebradas. Pitalito sobresale en la formulación del plan de intervenciones colectivas, que promueve hábitos saludables en el cuidado de la salud.

En el manejo de residuos peligrosos no se cuenta con convenios interadministrativos o gremiales que tiendan a configurar planes de responsabilidad extendida para el manejo de empaques y subproductos de carácter agroindustrial.

9.9 FRANJA 1501-2000MSNM

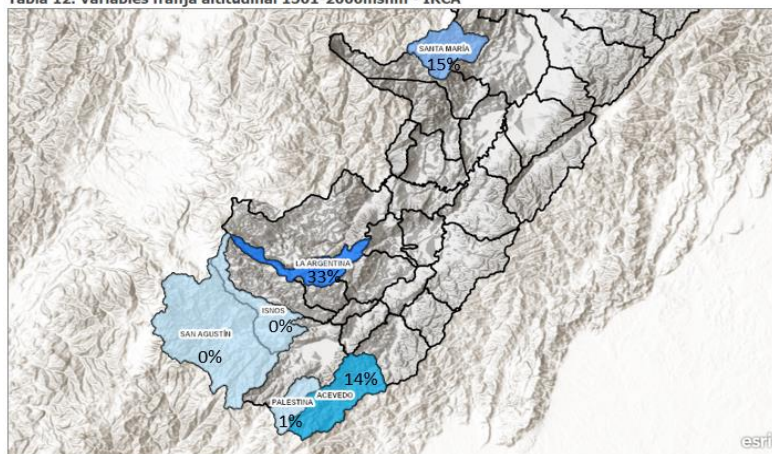
Tabla 14 Variables franja altitudinal 1501-2000msnm

| | RCA | ACU EDU CTO | Redes de alcanta rillado | Tipo de disposici ón | Partículas en suspensión ($\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{d}$) | | CAMBI O CLIMA TICO | RECURSO S |
|-----------------|-----|-------------------|-----------------------------------|----------------------------|--|------|-----------------------------|--------------|
| | | | % | Sistema (t) | PM2,5 | PM10 | | |
| Acevedo | 4 | 98 | 95 | 4 BIOSUR | 6 | 15 | MEDIO | 21.628 |
| Isnos | | 8 | 85 | 5 BIOSUR | 6 | 5 | ALTO | 2.718 |
| La Argentina | 3 | 100 | 100 | 2 RSA | 6 | 5 | MEDIO | 746 |
| Palestina | | 8 | 82 | 1 BIOSUR | 5 | 5 | MEDIO | 681 |
| San Agustín | | 8 | 99 | 3 BIOSUR | 6 | 5 | ALTO | 1.205 |
| Santa María | 5 | 8 | 100 | 2 RSA | 6 | 5 | MEDIO | 728 |
| TOTAL | | | | 17t/d | | | | 27.706 |

FUENTE: Aguas del Huila (2020), Gobernación del Huila (2018), Superservicios (2017), IDEAM (2010).

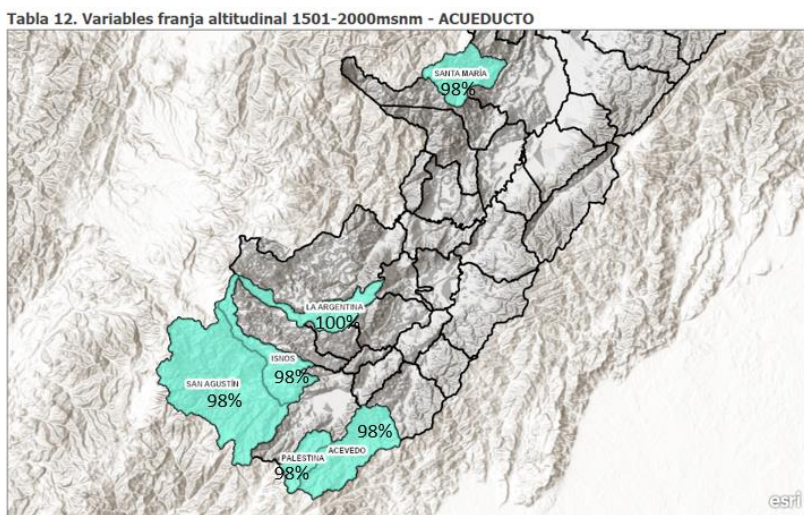
Figura 40 Mapa IRCA franja altitudinal entre 1501 y 2000 msnm departamento del Huila.

Tabla 12. Variables franja altitudinal 1501-2000msnm - IRCA



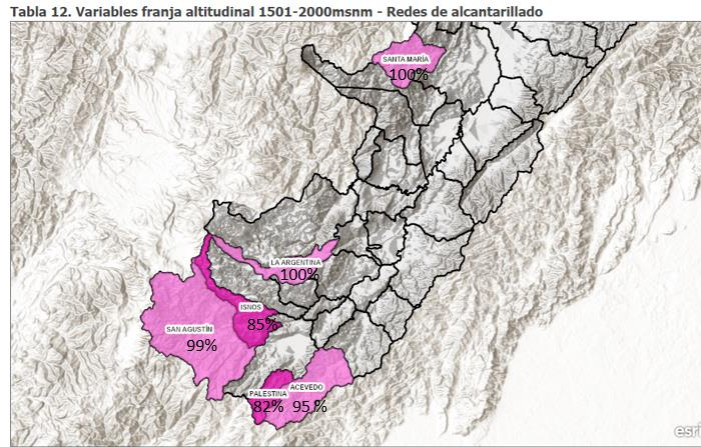
En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 1501 y 2000 metros sobre el nivel del mar en el departamento del Huila La Argentina Acevedo y Santa María presenta mayor Riesgo del índice de calidad del agua, mientras los demás municipios presentan riesgo bajo en cuanto al índice de calidad del agua.

Figura 41 Mapa acueducto franja altitudinal entre 1501 y 2000 msnm departamento del Huila.



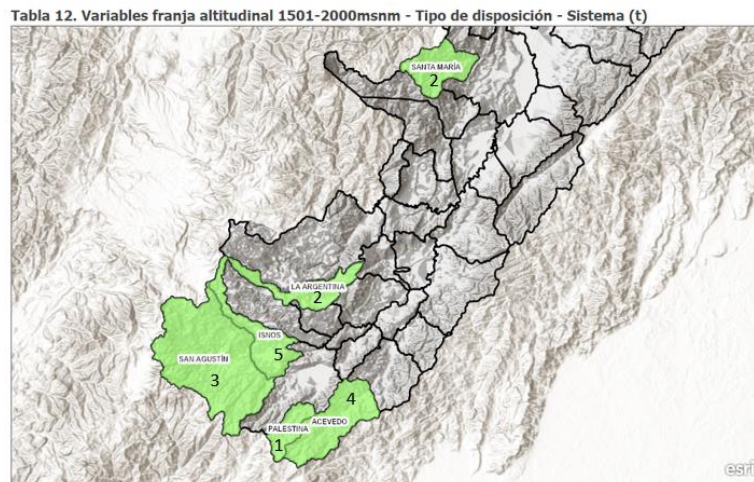
En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 1501 y 1500 metros sobre el nivel del mar en el departamento del Huila presentan una cobertura mayor o igual al 98%.

Figura 42 Mapa alcantarillado franja altitudinal entre 1501 y 2000 msnm departamento del Huila.



En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 501 y 1000 metros sobre el nivel del mar en el departamento del Huila se evidencia que Isnos y Palestina presentan una cobertura de alcantarillado de 85% y 82% respectivamente, mientras los demás municipios la cobertura de alcantarillado está por encima del 95%.

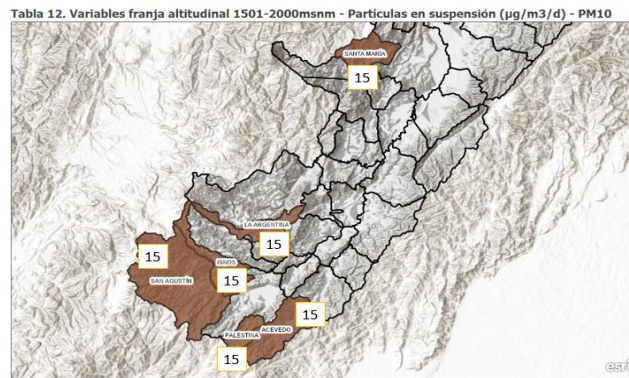
Figura 43 Mapa residuos Sólidos franja altitudinal entre 1501 y 2000 msnm departamento del Huila.



En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 1501 y 2000

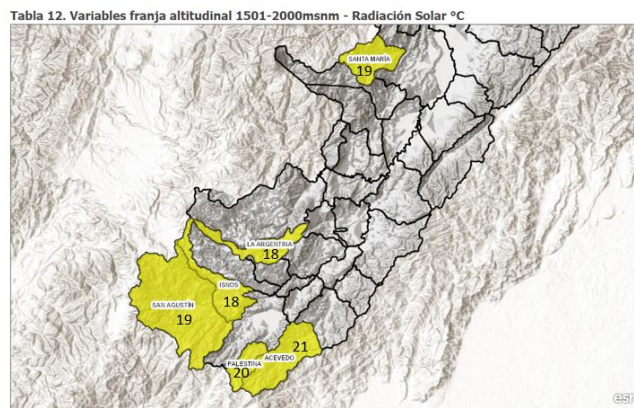
metros sobre el nivel del mar en el departamento del Huila se evidencia que la cantidad en recolección de residuos sólidos está por debajo de 6 toneladas diarias.

Figura 44 Mapa calidad del Aire (MP10) franja altitudinal entre 1501 y 2000 msnm departamento del Huila.



En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 1501 y 2000 metros sobre el nivel del mar ubicados en el departamento del Huila todos presentan un total de 15 partículas en suspensión de 10 micrómetros por metro cúbico.

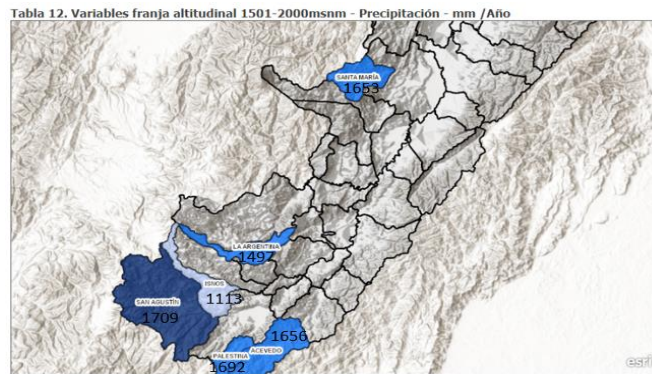
Figura 45 Mapa radiación solar franja altitudinal entre 1501 y 2000 msnm departamento del Huila.



En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 1501 y 2000 metros sobre el nivel del mar ubicados en el departamento del Huila, presentan una

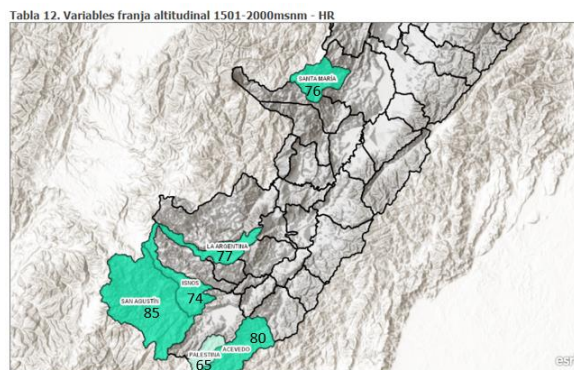
temperatura promedio entre 18°C y 21°C siendo Acevedo el municipio con mayor temperatura promedio.

Figura 46 Mapa precipitación media anual franja altitudinal entre 1501 y 2000 msnm departamento del Huila.



En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 1501 y 2000 msnm presentan un promedio de precipitación media anual entre 1113y 1700mm por metro cuadrado, el municipio Isnos presenta menos precipitación media anual.

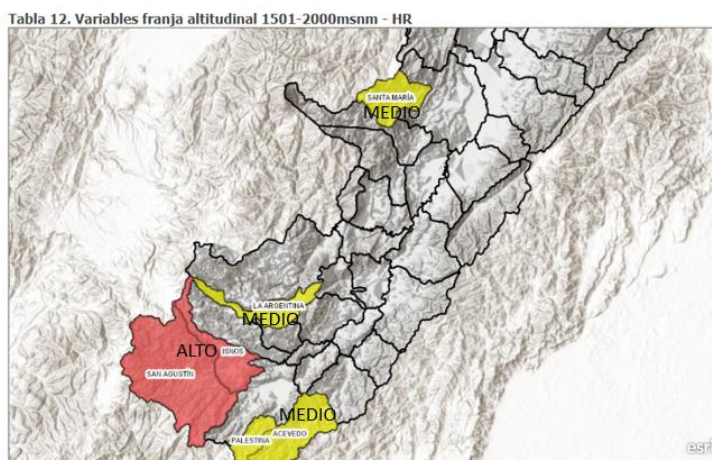
Figura 47 Mapa humedad relativa franja altitudinal entre 1501 y 2000 msnm departamento del Huila.



En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 1501 y 2000 metros sobre el nivel del mar ubicados en el departamento del Huila, Villavieja presenta

un promedio de humedad relativa por encima de 64, siendo Palestina el municipio con menor promedio de humedad relativa.

Figura 48 Mapa riesgo de cambio climático franja altitudinal entre 1501 y 2000 msnm departamento del Huila.



En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 1501 y 2000 metros sobre el nivel del mar ubicados en el departamento del Huila, San Agustín e Isnos presenta riesgo de cambio climático Alto mientras que Acevedo, La Argentina y Santa María presentan Riesgo de cambio climático medio

Las condiciones del manejo de los residuos sólidos en el Huila presentan deficiencias en la planeación previa del servicio, limitándose a acciones de recolección y transporte; las que no cumplen los mínimos requisitos exigidos por la ley.

La franja altitudinal entre 1501 y 2000msnm (tabla 5) representa el 17% del territorio. Posee una altitud promedio de 1674msnm y temperatura promedio de 19°C.

Tabla 15 Instrumentos de gestión territorial municipios 1501-2000msnm

| MUNICIPIO | APSB |
|---|---|
| <p>Acevedo</p> <p>Isnos</p> <p>Argentina</p> <p>Palestina</p> <p>San Agustín</p> <p>Santa María</p> | <p>Calidad del agua: Toda la subregión tiene agua potable en zona urbana. PTAR en Acevedo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conservación de bosques y zonas forestales: Reforestaciones, mantenimiento y aislamiento para la franja hídrica. Jornadas de limpieza a fuentes hídricas. • Residuos: Recolección de residuos sólidos en casco urbano. • Entidades que colaboran con la gestión ambiental: Alcaldías desde el plan de desarrollo, la empresa de servicios públicos que maneja acueducto, alcantarillado y aseo. La CAM. <p>En comités el municipio tiene el COLAP, la CAM, las instituciones educativas, concejales, grupos descentralizados de la parte ambiental del municipio, presidentes de juntas de acción comunal, representante de los acueductos. Dentro del comité se decide qué hacer, cómo, las actividades del trimestre. Tienen el CIDEAM, el Consejo municipal del cambio climático. Adicionalmente, Programa Huila 2050 (donde se establece el consejo de cambio climático para tomar decisiones en torno a la mejora del medio ambiente). La comunidad se involucra en temas de preocupación ambiental. Hay dos grupos de la comunidad que manejan la parte de medio ambiente, y controlan y rechazan la minería y la megaminería.</p> <p>En San Agustín tienen el comité de la mesa técnica para la verificación y defensa del agua, la vida y el territorio (creado en el año 2016). Comité departamental de salud ambiental.</p> <p>Comité de desarrollo rural y está en cabeza de la secretaría de desarrollo económico, la alcaldía y empresas públicas; a través de este se tiene una ruta de cambio climático y se está trabajando en temas de investigación de biodiversidad y caracterización de humedales.</p> <p>Todas las tareas que se hacen deben ser articuladas con la comunidad. Las juntas de acción comunal como primera autoridad en los barrios y las veredas; toda gestión, sea urbana o rural, debe estar en cabeza de aquellass, de manera que se haga el acompañamiento y que los procesos no se frenen si llega a cambiar el gobierno. Se tienen más de 15 organizaciones ambientales activas y ayudan a dinamizar los procesos: Fundación Vida Río, Fundación</p> <p>Naturales, comité de defensa del territorio, entre otras.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los recursos para la gestión ambiental provienen del SGP, recursos propios, de la ley 99/93, también de recursos departamentales y nacionales que van destinados a medio |

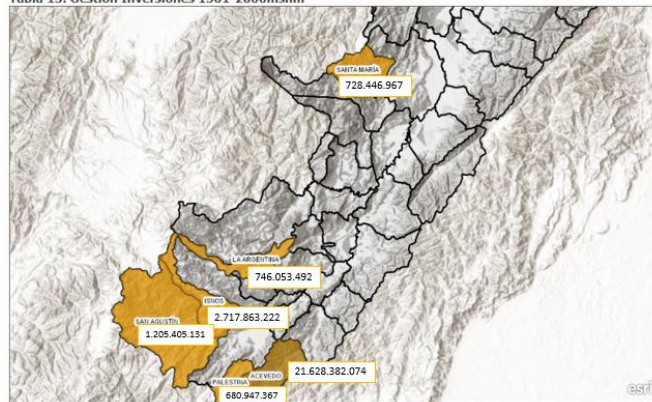
| |
|--|
| ambiente. Recursos de la CAM. Recursos provenientes de la ley 1551 de 2007 del 1% y de las tarifas que pagan los usuarios de zona urbana a empresas públicas |
|--|

En la franja 1501-2000msnm se presenta un **ALTO DESEMPEÑO** en la concepción y operatividad de instrumentos públicos de gestión en asuntos ambientales tendientes a optimizar parámetros determinantes de la salud ambiental. El índice de riesgo de calidad del agua es alto en La Argentina, Santa María y Acevedo. Existe baja cobertura del sistema de alcantarillado en los municipios de palestina e Isnos. Un alto riesgo a incrementos de temperatura por efecto del cambio climático se reporta para Isnos y para San Agustín.

En esta franja, los municipios de La Argentina, Santa María, Acevedo, Palestina e Isnos responden acertadamente al invertir en agua potable y saneamiento básico. Se resalta que Isnos ajusta sus modelos productivos en función de la prospección de escenarios de cambio climático mientras que San Agustín no emprende ningún programa.

Figura 49 Mapa gestión de inversiones (SGP) franja altitudinal entre 1501 y 2000 msnm departamento del Huila.

Tabla 13. Gestión Inversiones 1501-2000msnm



En los municipios que se encuentran en la franja altitudinal entre 1501 y 2000 metros sobre el nivel del mar en el departamento del Huila se identifica que el municipio que presentó mayor gestión de inversión es Acevedo.

Esta franja altitudinal cuenta con el 33% de ecosistemas originales, lo que sugiere una tasa media de intervención humana. Según datos de la Fundación Social el índice ambiental promedio es de 69, la escasez de agua posee un factor de 1 y la oferta media de agua es de 1290 con un rendimiento de 2.

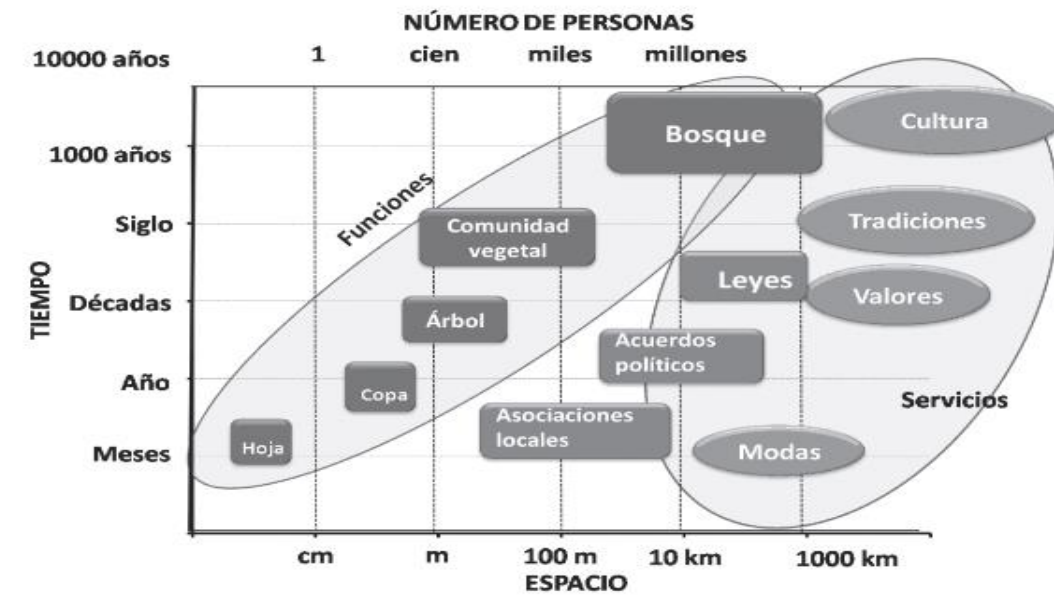
El Departamento Nacional de Planeación (DNP) actualiza en 2015 los costos por muertes y enfermedades asociadas a la degradación ambiental en Colombia, específicamente para tres componentes: contaminación del aire urbano, contaminación del aire interior y las deficiencias en la cobertura de servicios de agua potable, saneamiento básico e higiene. Los costos en la salud asociados a la degradación ambiental en Colombia ascienden a \$21 billones, equivalentes al 3% del PIB del año 2015, relacionados con 13.718 muertes y cerca de 98 millones de síntomas y enfermedades.

Dentro de estos costos, la contaminación del aire urbano aportó el 75%, con \$15 billones (2% del PIB de 2015) asociados a 10.527 muertes y 68 millones de síntomas y enfermedades. A la contaminación del aire interior se atribuyen 2.286 muertes y 1 millón de enfermedades con costos por mortalidad prematura y atención de enfermedades que superan los \$3 billones de pesos, equivalentes al 0,4% del PIB del 2015.

Las deficiencias en la cobertura de servicios públicos, como agua potable y saneamiento básico, representan costos de \$2,2 billones de pesos (0,3% del PIB de 2015) que, aunados a los problemas de desnutrición, contribuyen con 905 muertes y 29 millones de enfermedades.

Los servicios ambientales entrañan una complejidad desde su suministro (dimensión ecológica) hasta su uso (dimensión socio-económica). Para gestionar el capital natural se necesita información reciente de la corporación autónoma y de la procuraduría ambiental agraria, requiere también del establecimiento de derechos de propiedad, en la medida que se suscriben tarifas compensatorias en la internalización de costos ambientales, cuyos efectos es posible revertir en horizontes de corto plazo.

En la siguiente figura primero se representa una sociedad que reconoce normas, tradiciones, costumbres, valores, creencias y reglas sociales informales. En el segundo nivel, se encuentran reglas formales como leyes y derechos de propiedad. En el tercer nivel se distinguen instituciones de gobierno como estrategias, convenios y mecanismos de coordinación, como base para la ejecución de las leyes y los derechos de propiedad. El último nivel de análisis se refiere al continuo ajuste de precios de mercado.



FUENTE: Martín (2009).

El desacoplamiento se da entre los ecosistemas y las instituciones formales (legislación), ya que la toma de decisiones de políticas de conservación (acuerdos políticos y leyes) se adapta a los ciclos políticos de cuatro años, desacoplándose temporalmente con la dinámica de los ecosistemas.

10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los parámetros de calidad del agua, cambio climático, calidad del aire, saneamiento básico, residuos sólidos y exposición a sustancias peligrosas en los tres municipios que configuran el valle cálido del río Magdalena en el departamento del Huila, se encuentran dentro de los valores promedio reseñados en sucesivos estudios del IDEAM sobre el estado del medio ambiente en Colombia.
- Se recomienda el análisis del aporte incremental de carga orgánica como DBO₅ en la ciudad de Neiva, así mismo de la asistencia de municipios circunvecinos para la disposición de residuos sólidos domiciliarios sin ningún tipo de selección en el relleno sanitario regional.
- Los parámetros de calidad del agua, cambio climático, calidad del aire, saneamiento básico, residuos sólidos y exposición a sustancias peligrosas en los 17 municipios ubicados en zona cafetera marginal baja del departamento del Huila, denotan un desempeño levemente superior a los promedios nacionales reportados por los estudios anuales del IDEAM sobre el estado actual del medio ambiente en el país.
- El parámetro de comparación del desempeño integral municipal desarrollado por el departamento nacional de planeación, permitiría catalogar y optimizar la pertinencia en municipios como Tarqui y Pitalito, un comportamiento promedio (Campoalegre, San Agustín, Neiva, Timaná) o inferior en localidades como Acevedo (presupuesto municipal abultado), Guadalupe, Rivera, Pital, Agrado y Gigante.
- Los parámetros de calidad del agua, cambio climático, calidad del aire, saneamiento básico, residuos sólidos y exposición a sustancias peligrosas en los 11 municipios ubicados en la zona cafetera óptima del departamento del Huila se encuentran por debajo del promedio nacional reseñado en reportes multianuales del IDEAM sobre la situación del medio ambiente en Colombia.

- Se recomienda la configuración de una matriz territorial donde el último objetivo sea mantener un flujo de servicios ecológicos diverso y de calidad, a la vez que se regula el efecto de los agentes de cambio.
- Los parámetros de calidad del agua, cambio climático, calidad del aire, saneamiento básico, residuos sólidos y exposición a sustancias peligrosas en los 6 municipios del ecotopo cafetero marginal cafetero en el departamento del Huila, se ubican dentro de los promedios nacionales reportados por reportes del IDEAM sobre el estado actual del medio ambiente en Colombia.
- Como respuesta al desafío del cambio global, se recomienda construir el concepto de resiliencia socio-ecológica, es decir, fomentar escenarios ecológicos que incrementen la capacidad de reponerse ante embates climáticos, el flujo de servicios ecológicos (zona cafetera marginal baja) y las situaciones sociales en las que existe diversidad institucional (proyectos hidroeléctricos) para responder ante las constricciones de esta alteración.
- Los instrumentos prevalecientes de gestión territorial en respuesta a la problemática ambiental de los municipios ubicados en el valle cálido del departamento del Huila se limitan al aporte de regalías para financiar planes municipales de agua potable, saneamiento básico y adaptación al cambio climático.
- Se recomienda que el servicio público de aseo en el Huila, internalice costos ambientales suscitados en la prestación del mismo, debido a que existen medidas de prevención y corrección de impactos que aún no han sido reconocidas en la tarifa, a la ausencia de valoración económica de medidas de compensación y a que los incentivos no son suficientes para obtener mejores respuestas ambientales en el servicio.
- Los instrumentos de gestión territorial en respuesta a la problemática ambiental de los municipios ubicados entre 500 y 1000msnm son costo eficientes e integrales para asignar soluciones coherentes con los planes de ordenamiento y

manejo de cuencas hidrográficas, los estudios ecológicos regionales y las funciones reguladoras de los ecosistemas de transición representativos de esta altitud.

- Se recomiendan alternativas ecológicas de generación energética (biomasa, pirólisis, eólica) en complemento de las grandes centrales hidroeléctricas existentes en el departamento del Huila, resaltando la importancia sociocultural de los recursos hídricos, su aporte a la regulación climática y la conservación de áreas conexas abrigo de biodiversidad.
- Los instrumentos de gestión territorial de los municipios ubicados en la franja 1000-1500msnm no responden a las problemáticas ambientales prevalecientes, al no establecer planes de intervención colectiva en aspectos de salud, ni registros de generadores de residuos peligrosos en especial minería, ni la participación activa de gremios de la producción en programas de responsabilidad extendida en manejo de los mismos.
- Los instrumentos de gestión territorial de los municipios ubicados en la franja altitudinal 1500-2000msnm responden parcialmente a la problemática ambiental prevaleciente, aplazando planes de promoción de la salud y el seguimiento a afectaciones ambientales derivadas de proyectos mineros.
- Los recursos asignados a la resolución de problemas relacionados con la salud ambiental en los municipios del valle cálido ascienden al mayor monto (\$187mil millones en los años analizados). Sin embargo, la concepción de instrumentos de planificación municipal es baja y su relación con la salud ambiental del departamento no es consistente debido a las inversiones sacrificadas en el control de la calidad del aire y del vertimiento de aguas residuales.
- Los recursos asignados a la resolución de problemas relacionados con la salud ambiental en los municipios de la franja 500-1000msnm, coadyuvados por proyectos hidroeléctricos son bajos pero óptimamente invertidos (\$93 mil millones). Atienden con suficiencia planes de intervención colectiva en salud,

planes de saneamiento básico, registro de generadores de residuos peligrosos y sistemas de responsabilidad extendida para la correcta disposición de los mismos.

- Los recursos asignados a la resolución de problemas relacionados con la salud ambiental en los municipios de la franja 1000-1500msnm corresponden a un alto monto (\$130 mil millones en el lapso analizado). Sin embargo, no son congruentes con aspectos de la salud ambiental, pues se presentan múltiples los conflictos por congestión en el uso de recursos naturales que se reseñan en estas localidades y se aplazan las soluciones de saneamiento básico y de regulación de proyectos mineros.
- Los recursos asignados a la resolución de problemas relacionados con la salud ambiental en los municipios de la mayor altitud ascienden al menor monto (\$28mil millones) y son efectivos en los planes de saneamiento básico, adaptación al cambio climático y construcción de agendas responsables de minería.

11 REFERENCIAS

- Agencia nacional de minería (2017). Caracterización de la actividad minera en el departamento del Huila.
- Minsalud, M. d. (20 de 03 de 2014). *Minsalud*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-trabaja-para-mejorar-acceso-a-agua-potable-y-saneamiento-b%3%A1sico-en-zonas-rurales.aspx>
- Betsalel, M. (2001) *Ordenamiento territorial y sus instrumentos. Los instrumentos de planificación territorial*. Chile: Urbano. Consultado el día 12 de marzo del 2019 desde el siguiente link <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RU/article/view/627>
- Blanco et.al (2015) *Estudios ecológicos en salud ambiental: más allá de la epidemiología*. Biomédica Revista del Instituto Nacional de Salud. Colombia: INS. Consultado el día 12 de marzo del 2019 desde el siguiente link <https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/2819/2816>
- Cabezas et al. (2012) *Procesos de ordenamiento en América Latina y Colombia*. Bogotá: UN. Consultado el día 20 de abril desde el siguiente enlace <http://www.facartes.unal.edu.co/fa/maestrias/ordenamiento-urbano-regional/docs/ProcesosOrdenamientoAmericaLatinaColombia.pdf#page=21>
- CACUA (2009). Valoración económica de daños ambientales producidos por la minería ilegal de oro en el departamento del Huila. Facultad de economía, Universidad de los Andes, Bogotá
- CAM (2011) *Plan de gestión ambiental regional del departamento del Huila 2011–2020*. Consultado el día 20 de abril 2018 desde el siguiente link <https://www.cam.gov.co/component/phocadownload/category/115-documentos-preliminares.html?Itemid=0>

- Cardona, Dora et al. *Desigualdades en la mortalidad por enfermedades cardiovasculares en los municipios del Eje Cafetero, 2009-2011*. *Biomédica* [online]. 2015, vol.35, n.3, pp.379-794. ISSN 0120-4157. <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v35i3.2588>.
- Corey G. (1995) *La vigilancia epidemiológica*. Serie vigilancia 1. México: Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. Consultado el día 20 de abril del 2018 desde el siguiente link <http://www.bvsde.paho.org/acrobat/vigila.pdf>
- DNP (2008) *Conpes 3550 de 2008: Lineamientos para la formulación de la política integral de salud ambiental con énfasis en los componentes de calidad del aire, calidad del agua y seguridad química*. Colombia: DNP. Fecha de consulta: mayo de 2015. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/CONPES/documentos-conpes/Paginas/documentos-conpes.aspx#Default={%22k%22:%22ConpesNumero:3550%20OR%20Title:3550%22}>
- Estrada, A. (2011) *Lineamientos sectoriales construcción política integral -Salud ambiental para todos-*. Ministerio de Salud y Protección Social: informe final Conpes 3550 de 2008. Consultado desde el siguiente link <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VP/RBC/lineamientos-sectoriales-construccion-politica-integral-salud-ambiental-para-todos-.pdf>
- FAO, O. d. (2017). *Manual de la FAO sobre la Presentación y Evaluación de Datos de Residuos de Plaguicidas*. ROMA: FAO.
- FAO. FAOSTAT Database on Resources. FAO Statistics Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://faostat.fao.org/site/405/default.aspx>

García, J., Vaca, M. & García, C. (2013) *Determinación ambiental de la salud: un reto para Colombia*. FNSP: Bogotá. Extraído desde el siguiente enlace

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-386X2013000400013

GOBERNACION DEL HUILA (2018). Calidad del agua para consumo humano en los municipios del Huila 2017.

Gobernación del Huila (2018) *Comité Territorial de Salud Ambiental*. Huila: Página oficial de la Gobernación del Huila. Consultada el día 02 de agosto del 2018 en el siguiente link <https://www.huila.gov.co/salud/publicaciones/2510/departamento-realizo-comite-territorial-de-salud-ambiental---71032/>

Gobernación del departamento del Huila. *Historia*. Consultado el día 21 de abril del 2018. <http://www.huila.gov.co/publicaciones/145/historia--del-huila/>

Gobernación del Huila (2016) *Plan de desarrollo 2016-2019: “El camino es la educación”*. Informe de gestión 2016. Huila: DAP. Consultado el día 03 de agosto del 2018 desde el siguiente link <https://www.huila.gov.co/descargar.php?idFile=1348>

Gobernación del Huila, USAID & FCMC (2014) *Plan de cambio climático Huila 2050: preparándose para el cambio climático*. Huila: GH, USAID & FCMC. Consultado el día 02 de agosto del 2018 desde el siguiente link http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/nodo_centro_andino/Huila_2050-Plan_de_Cambio_Climatico_2x1.pdf

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

IDEAM. (2020). Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/clima>

IGAC (2018). *Mapa de la subdirección de agrología*. Consultado el día 21 de abril del 2018 desde el siguiente link <http://geoportal.igac.gov.co/>

Instituto Nacional de Salud. *Factores de riesgo ambiental*. Fecha de consulta abril 20 de 2018. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/Direcciones/Vigilancia/Paginas/Factores-de-Riesgo-Ambiental.aspx>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM. *Elementos estructurales para la construcción del Sistema Unificado de Información de Salud Ambiental*. IDEAM. Bogotá D.C. 2013.

Instituto Humboldt & Universidad Javeriana (2015). *Análisis de instrumentos de ordenamiento y planeación territorial en las tres ventanas de estudio; ciénaga de la virgen, ciénaga de zapatosa y complejo de humedales paz de ariporo – hato corozal*. Fondo de adaptación. Bogotá: Humboldt. Consultado el día 20 de abril del 2019 desde el siguiente link <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/9594/3221%20Analisis%20sobre%20Ordenamiento.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Johnson, R. B. y Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.

LARSEN B. (2004). Cost of environmental damage: A Socio-Economic and Environmental Health Risk Assessment. Ministerio de ambiente, Bogotá.

León, A. (2014) *Planificación ambiental en Colombia: el enfoque de cuenca hidrográfica*. Bogotá: UST. Consultado el día 27 de mayo del 2018 desde el siguiente enlace <https://www.orarbo.gov.co/es/el-observatorio-y-los-municipios/planificacion-ambiental-en-colombia-el-enfoque-de-cuenca-hidrografica>

Luján, C. (2016) *Planificación territorial y salud*. V.13. N°25. Brasil: Veredas do Direito. Consultado el día 2 de agosto del 2018 desde el siguiente link

www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/download/713/474

Llorente B. (1996). Valoración económica de los costos a la salud por la contaminación hídrica. DNP, Bogotá.

Márquez C. G. (2008). Sistema de indicadores ambientales municipales. IDEA, Bogotá.

MAVDT et al. (2007) *Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible: Indicadores de Seguimiento*. Bogotá: MAVDT, DANE & PNUMA. Consultado el día 22 de mayo desde el siguiente link

http://www.pnuma.org/deat1/pdf/informe%20de%20pais%201819_INDICADOR_I_LAC.pdf

Martín, J. (2002) Medio ambiente y salud: perspectivas desde la gestión de salud pública. Revista de salud ambiental. España: SESA. Consultado el día 04 de enero del 2019 desde el siguiente link

<http://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/407>

Martín, L. B. (2009). Un marco conceptual para la gestión de las interacciones naturaleza-sociedad en un mundo cambiante. En: Cuides 3, Madrid.

Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) & UR. (2004). *Función ecológica de la propiedad en los resguardos indígenas de Colombia*. Consultado el día 15 abril 2018 desde el siguiente link

http://www.minambiente.gov.co/images/OrdenamientoAmbientaITerritorialyCoordinaciondelSI/pdf/Funci%C3%B3n_Ecol%C3%B3gica_de_la_Propiedad/libro_funcion%C3%B3n_ecol%C3%B3gica.pdf

Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT),
Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) y Programa de las
Naciones Unidas para el medio Ambiente (PNUMA). *Iniciativa Latinoamericana y
Caribeña para el Desarrollo Sostenible: Indicadores de Seguimiento Colombia
2007*, Bogotá D.C

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. *Asuntos específicos por
productos químicos*. Bogotá, 2011.

Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. *Política ambiental para la
gestión integral de residuos o desechos peligrosos*, 2005.

Ministerio de Salud y Protección Convenio 310 suscrito entre el social y la Organización
Panamericana de la Salud. *Guía práctica URBAN HEART COLOMBIA 2013*.

Recuperado de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/guia-practica-urban-heart-colombia.pdf>.

Muñoz, M. (2003) *La dimensión ambiental en los instrumentos de planificación
territorial*. Chile: Redalyc. Consultado el 15 de junio del 2018 en el siguiente link
<https://www.redalyc.org/pdf/198/19800711.pdf>

Ortiz C. (1996). Estimación de una función dosis-respuesta para Cali. DNP, Bogotá.

PNUMA (2007). *Enfoque estratégico para la gestión de productos químicos a nivel
internacional*. Suiza: PNUMA. Extraído desde el siguiente link

<https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2013/SAICM-publication-SPA.pdf>

OMS. (2008). Obtenido de <https://www.who.int/globalchange/climate/es/>

Pabon, J. (2012). Cambio Climatico en Colombia: tendencias en la segunda mitad del siglo XX y escenarios posibles para el siglo XXI. *Rev. Acad. Cienc.*, 261-278.

phao. (12 de 2009). *phao.org*. Obtenido de

<https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Sanemiento-Capitulo4.pdf>

PNUM & SCE (2011) *Convenio de Estocolmo: los principales logros de estos 10 años*. Suiza: PNUM & SCE.

PNUMA (2009). *Informe sobre las actividades para la gestión racional de los productos químicos y sus organizaciones participantes y observadoras en la implementación del enfoque estratégico para la gestión de productos químicos a nivel internacional*. Organización Mundial de la Salud.

PNUD (2011) *Colombia rural. Razones para la esperanza. Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011*. Colombia: PNUD. Consultado desde el siguiente enlace http://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/library/human_development/informe-nacional-de-desarrollo-humano-2011.html

Romero P., Manuel, Álvarez, M., & Álvarez, A. (2007) *Los factores ambientales como determinantes del estado de salud de la población*. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, v.45 n°2. Cuba: Scielo. Recuperado el día 22 de abril de 2018 del siguiente link http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032007000200001

Salinas, E. (2013) *Reflexiones acerca del papel del ordenamiento territorial en la planificación y gestión ambiental*. Revista Perspectiva geográfica. Vol.18. Colombia: UPTC. Consultado el día 20 de junio desde el siguiente el link <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/perspectiva/article/view/2254>

- Santamaría, J. (2012) *El Desarrollo regional en Colombia, aportes para la sostenibilidad ambiental*. Revista Activos, 18, 131-148.
- UAM & COLCIENCIAS (2015) *Proyecto Salud ambiental en 5 departamentos de la región central de Colombia: carga de enfermedad y costos de la atención en salud*. 711.
- Villar, M. (2011) *Factores determinantes de la salud: importancia de la prevención*. V.28. N°4. Perú: Acta médica peruana. Consultado el día 25 de mayo desde el siguiente link http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172011000400011&script=sci_arttext&tlng=en
- World Health Organization WHO (2006). *Air Quality Guidelines: Global Update 2005*. World Health Organization, Copenhagen.
- Zamudio, P. & Rivas, M. (2017) *Análisis de percepción de los efectos ambientales, económicos, políticos y sociales del calentamiento global, vulnerabilidad y adaptación en sectores productivos del Huila*. Bogotá: Universidad EAN. Consultado el día 03 de agosto del 2018 desde el siguiente link <https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/8966/CaraballoMyriam2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

12 ANEXOS

Anexo 1 Formato de hoja de registro

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
|----|--------------------|-----------------|-----------------------|----------|--------------|--------|---------------------|------------------|-----------------------|----------|--------------|--------|---------------------|
| 1 | | RECURSO HÍDRICO | | | | | | CALIDAD DEL AIRE | | | | | |
| 2 | HUILA / CATEGORÍAS | NORMATIVA | PROGRAMAS Y PROYECTOS | RECURSOS | RESPONSABLES | QUEJAS | EDUCACIÓN AMBIENTAL | NORMATIVA | PROGRAMAS Y PROYECTOS | RECURSOS | RESPONSABLES | QUEJAS | EDUCACIÓN AMBIENTAL |
| 3 | MUNICIPIO | | | | | | | | | | | | |
| 4 | NEIVA | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | |

| | A | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|----|--------------------|-------------|-----------------------|----------|--------------|--------|---------------------|-------------------------------|-----------|-----------------------|----------|--------------|--------|---------------------|
| 1 | | PLAGUICIDAS | | | | | | RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS | | | | | | |
| 2 | HUILA / CATEGORÍAS | NORMATIVA | PROGRAMAS Y PROYECTOS | RECURSOS | RESPONSABLES | QUEJAS | EDUCACIÓN AMBIENTAL | USOS DEL SUELO | NORMATIVA | PROGRAMAS Y PROYECTOS | RECURSOS | RESPONSABLES | QUEJAS | EDUCACIÓN AMBIENTAL |
| 3 | MUNICIPIO | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | NEIVA | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | |