

## **Tipos de huellas hídricas en la vereda Pastales, Ibagué, Colombia**

---

### ***Muestra cartográfica sobre las huellas hídricas que se presentan en el territorio de la vereda Pastales.***

Autor: **Alejandro Arias Cuestas**. Arquitecto

[aariasc@ut.edu.co](mailto:aariasc@ut.edu.co)

Universidad del Tolima

Director del trabajo en curso: **Andres Ernesto Francel Delgado**

[aefrancel@ut.edu.co](mailto:aefrancel@ut.edu.co)

Universidad del Tolima

### **RESUMEN**

*Un breve panorama sobre las configuraciones de huellas hídricas territoriales relacionadas a la vereda pastales del corregimiento de villa Restrepo en Ibagué, Tolima, Colombia, se describe la ubicación, configuraciones espaciales, tipologías y características del territorio, luego se plantea la pregunta de investigación sobre las mayores áreas de afectación ambiental en sus componentes, se demuestran con cartografías las mayores áreas de contaminación y mal manejo de la cuenca y el territorio hídrico en relación al ambiente, sociedad y territorio, por último se concluyen con recomendaciones sobre el uso, manejo y apropiación territorial en el buen manejo del río y sus habitantes.*

**Palabras clave:** ambiente, sociedad, contaminación, huellas hídricas, territorio

## **ABSTRACT**

*A brief overview of the configurations of territorial water footprints related to the green pastures of the town of Villa Restrepo in Ibagué, Tolima, Colombia, the location, spatial configurations, typologies and characteristics of the territory are described, then the research question about the major areas of environmental impact in its components, the largest areas of contamination and poor management of the basin and the water territory are demonstrated with cartography in relation to the environment, society and territory, finally they are concluded with recommendations on use, management and appropriation territorial in the good management of the river and its inhabitants.*

**Keywords:** *environment, society, pollution, water footprints, territory.*

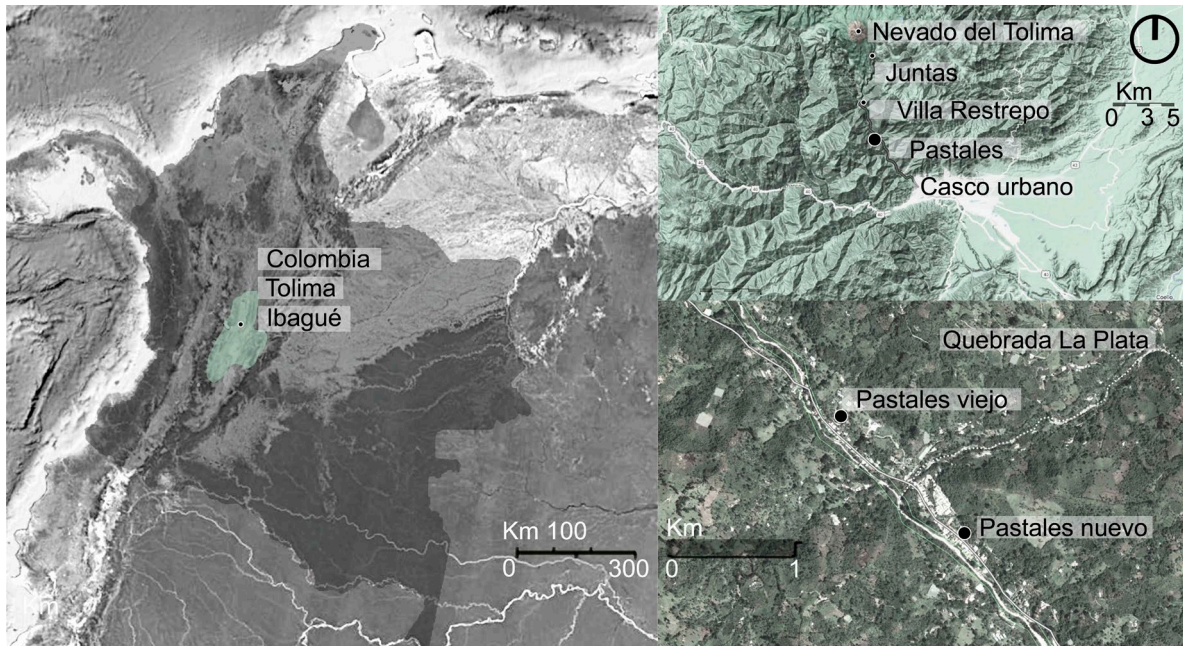
## **Introducción**

Define el problema e importancia de la investigación realizada. Expone una revisión (sin ser extensa) de la literatura sobre el tema del artículo incluyendo las colaboraciones de los autores, a manera de Estado del Arte. Si usa abreviaturas o siglas, escriba primero las palabras que la identifican y, después, entre paréntesis la sigla. Se plantea la pregunta de investigación, los objetivos del trabajo y la hipótesis si es necesaria, la importancia y las limitaciones del estudio. Establece el método utilizado en el trabajo. Se escribe en tiempo presente.

Los territorios hídricos son entendidos como construcciones mentales que hacen los actores sociales para producir y reproducir su relación con dicho elemento y que explican la base de la gestión socio productiva, política y cultural de las comunidades, en correspondencia con las redes socio naturales en espacios físico-naturales y paisajes del agua, en los que la gente vive y reproduce sus medios de vida e identidades. (Patiño & Barrera, 2022). Se considera que los espacios en los que se convive con cuencas hidrográficas poseen características de habitabilidad y condicionamientos sociales que los identifica y relaciona con hábitos de vida que son fuera de lo común.

El territorio que se presenta en este artículo se ubica en un territorio que hace parte de la cuenca del río homónimo, ubicada sobre la vertiente oriental de la cordillera central de los Andes colombianos en el departamento del Tolima y surte el 87% del agua potable al casco urbano y la zona rural del Municipio de Ibagué (Alcaldía de Ibagué, 2013) [**Figura 1**].

**Figura 1.** Localización vereda Pastales



Fuente: elaboración propia.

Debido a que este territorio hídrico presenta condicionantes de turismo sobre toda su extensión presenta problemáticas relacionadas desde la caracterización y usos del suelo, que como objetivo principal es observar las principales áreas de contaminación del territorio en su extensión determinando las principales problemáticas que lo condicionan. Para entender todo o que se plantea en la investigación surge la pregunta ¿cuáles son las áreas de mayor contaminación y afectación del territorio de la vereda Pastales? Estas implicaciones se deben a factores de modos de vida de sus habitantes y por tanto se busca resolver mediante el análisis de las cartografías que lo demuestran.

Se utiliza una metodología de orden cuali cuantitativo, que enfrenta la investigación de cara con acontecimientos con bases recopiladas de documentos, cartografías, visitas de campo y encuestas, necesarias en el desarrollo del artículo.

## **Materiales y Métodos**

Segun, (Viteri, 2012), se integró fuentes primarias y secundarias a través del análisis documental, visitas de campo para la realización de observación directa, recorridos exploratorios, entrevistas, encuestas y la generación de cartográfica participativa formalizada con Sistemas de Información Geográfica. (García & Hernández, 2019).

La recopilación de datos, artículos, libros, fueron base en el entendimiento de las cartografías de las huellas hídricas del territorio razón por la cual se toman los datos y pasan por una edición básica que permita tener mayor visualización de las áreas de intervención a investigar.

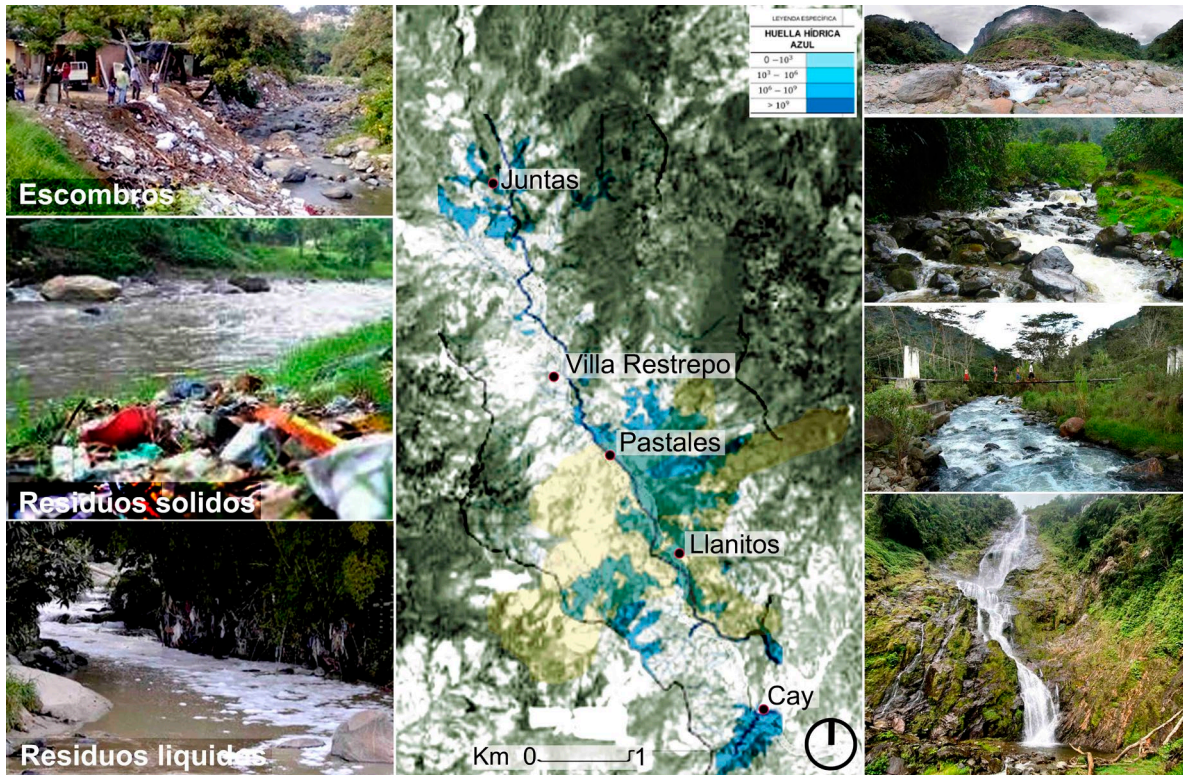
## **Resultados**

Se revisó la cartografía más reciente del Plan de Ordenamiento Territorial de Ibagué, correspondiente al año 2014. En ella se muestran las razones morfológicas de contaminación marcadas en tres dimensiones, hídrica, verde y azul, que confluyen en la vereda Pastales, lo que indica que es el centro poblado con mayores índices de contaminación del Cañón del Combeima.

En el mapa de usos del suelo se identifica contaminación por desechos de construcciones, la mancha verde corresponde a reservas naturales, la amarilla a la producción agrícola, la gris a contaminación hídrica y la azul a la concentración de fuentes hídricas.

Para delimitar y determinar exactamente el foco espacial de la investigación se analizó cartografías del Plan de desarrollo y se encuentran las siguientes cartografías que evidencian las mayores manchas de huellas azules, verdes y gris, como se ve a continuación en la que corresponde a la huella hídrica azul [**Figura 2**].

**Figura 2. Huella hídrica azul**



Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía de uso del suelo rural Ibagué 2014 e imágenes del nuevo día, Google y visitas de campo.

La configuración natural que tiene el territorio, en cuanto su diversidad arbórea es variada y de gran extensión y sus factores claves en la multiplicidad de actividades relacionadas al turismo y la economía que gira en torno al paisaje, a partir de ello se enfoca el territorio de la vereda pastales en relación con la totalidad del cañón del Combeima. Presentándose en el territorio diversidad de daños ecológicos en la deforestación, quemas e incendios forestales, residuos industriales y minerías que destruyen la huella verde [Figura 3].

**Figura 3. Huella hídrica verde**



Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía de uso del suelo rural Ibagué 2014 e imágenes del nuevo día, Google y visitas de campo.

Las características naturales que tiene el territorio fueron analizadas desde la perspectiva que corresponde con el análisis del POT, 2014 de la ciudad de Ibagué en el tema rural, dando por enterado que se presentó multiplicidad de problemáticas que estuvieron dadas principalmente a la contaminación y el mal manejo del río, como fue encontrada en la cartografía a continuación donde las huellas gris se encaminaron sobre la vereda pastales en su gran mayoría, perjudicando la fauna, flora y sociedad [Figura 4].

**Figura 4. Huella hídrica gris**



Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía de uso del suelo rural Ibagué 2014 e imágenes del nuevo día, Google y visitas de campo.

## Discusión

### *Huella hídrica azul*

En la zona rural nucleada se presenta una cobertura del 85% sin embargo es necesario la implementación de obras de infraestructura física (obras de captación, líneas de conducción, Plantas de potabilización de agua), cabe anotar que, si bien la mayoría de los centros rurales nucleados poseen acueductos, solo 4 de ellos tienen plantas de tratamiento de aguas por lo tanto el agua que consume la zona rural no es potable. Cobertura agua potable zona rural de Ibagué Fuente: Secretaría de Ambiente y Gestión del Riesgo 2019 En cuanto al servicio de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en los centros nucleados rurales del municipio de Ibagué, se presenta una baja cobertura del 40%, debido a la insuficiente



infraestructura física en cuanto a redes de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales, se han instalado en los 17 corregimientos 2 PTARD y 2 Sistemas de tratamiento de Aguas Residuales. (Hurtado, 2020).

### *Huella hídrica verde*

El cañón del Combeima posee una extensión de 27.000 hectáreas, con un paisaje fisiográfico de profundos valles de laderas de montaña, con una amplitud de gradiente altitudinal entre 1400 y 4200 metros sobre el nivel del mar (msnm). Sus principales ecosistemas son el bosque andino y alto andino, definidos como bosques húmedos donde se aprecian mosaicos de áreas naturales y cultivos. Su clima es frío, particularmente abundante de fauna, flora y ambientalmente único (Alcaldía de Ibagué, 2013).

Parte del territorio del cañón pertenece a la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Natural de los Nevados. Los principales usos del suelo son agrícolas, de conservación y silvicultura. Es un territorio de avistamiento de aves de gran importancia a nivel internacional y nacional, porque cuenta con un gran atractivo turístico enmarcado en el paisaje natural lineal (Agenda Ambiental del Municipio de Ibagué, 2010).

Desde una perspectiva ambiental, la participación puede estar relacionada con la perspectiva de la “preocupación ambiental”, definida como la tendencia a llevar a cabo acciones con propósito proambiental, es un producto histórico, resultante del comportamiento o formas de relacionarnos los hombres con la naturaleza y entre nosotros mismos, “se trata de comprender las relaciones estratégicas entre los hombres entre sí y con la naturaleza, de la que dependen para su subsistencia y de la que forman parte como seres vivos, la vida en la apropiación del territorio hídrico como parte de la existencia” (Leonel & Páez Luis, 2011; Gonzáles, 2022). La participación ambiental del ser humano es clave en la determinación y la apropiación de las cuencas hídricas del territorio.

### *Huella hídrica gris*

Se destacan los vertimientos de alcantarillados, movilidad y transporte y contaminación de basuras. A ellas se suman la infraestructura, nuevas construcciones, ocupación del espacio público, contaminación por basuras, vertimientos de residuos, tala de árboles, quemas y minería. El aprovechamiento de residuos sólidos (RS) en el último año: Se presenta un bajo aprovechamiento de residuos sólidos urbanos en la ciudad de Ibagué con un 1 %, debido principalmente a que no se lleva a cabo separación en la fuente de los residuos sólidos lo que disminuye el volumen de residuos a recuperar, como también a la escasa sensibilización y capacitación a la población en temas ambientales de separación en la fuente y manejo adecuado de residuos sólidos. El porcentaje de cobertura en el servicio de recolección de residuos sólidos en la zona rural es bajo, debido a que las empresas prestadoras del servicio presentan una baja inclusión de nuevas áreas en la recolección de residuos sólidos en la zona rural y existe una limitada implementación de programas de aprovechamiento y disposición de residuos sólidos en la zona rural nucleada. (Hurtado, 2020).

La contaminación agrícola también hace parte de las actividades de deficiencia en vertimientos en residuos líquidos arrojados al río. La producción de los subsectores en el cañón del Combeima, el pecuario con el 80% y el agrícola con el 20%. En términos de contaminación generada por estos procesos desarrollados en la cuenca hídrica del cañón, fue pertinente la evaluación del efecto acumulado desde el periodo del año 2000 al 2020, dado que esta capacidad de asimilación se reduce de manera progresiva, según su calidad de entrada que corresponde a la natural. (Tatiana & Vargas, 2018).

## **Conclusiones**

La vereda Pastales del corregimiento de villa Restrepo a través del desarrollo del artículo identificó sus huellas hídricas (azul, verde, gris) que demostraron las características del territorio desde sus ámbitos. Sin embargo, cabe resaltar la importancia de llevar a cabo ciertas consideraciones que concluyan la definición de la temática investigada.

Desde la perspectiva de la huella azul, es de vital importancia las autoridades encargadas de mecanismos en la regulación del tratamiento del Índice Relativo de la Calidad del Agua Potable; IRCA, para de esta forma medir el tratamiento y potabilización del agua, vigilar y controlar con Cortolima, desechos sólidos y líquidos que están contaminando el lecho, rivera y cuenca del río Combeima, sobre la totalidad del cañón del Combeima, pero especialmente sobre la vereda Pastales que demostraron las cartografías abordadas, como las áreas con mayor impacto hídrico.

En la huella verde, la tala ilegal, los incendios forestales y la minería destruyen las laderas, cerros y montañas del territorio, se recomienda considerar a las intervenciones gubernamentales, el apoyo social de la comunidad hídrica, la ejecución de normativas que limiten y castiguen severamente la destrucción de los ecosistemas verdes sin ningún tipo de aviso o permiso y las campañas de concientización a la población rural y urbana en temas ecológicos, ante el creciente turismo y la economía gastronómica, desventaja para la naturaleza y ventaja para el hombre, causando daños irreparables en presente y futuro, no solo de la vereda sino de la ciudad.

La huella gris, destacada por sus desechos de industrias, escombros de construcciones en su gran mayoría ilegales, ante la también creciente construcción de predios de uso mixto, viviendas y negocios orientados hacia el turismo que ocasionan daños directos al territorio sin ningún tipo de control y regulación por parte de entidades estatales, se recomienda limitar el uso del territorio en los supuestos permisos sean controlados por entidades ecológicas que velen por el buen trato territorial desde ambientes más sanos para el ecosistema y la no destrucción ambiental y sistemática en la diversidad especies animales y arbóreas.

## Referencias bibliográficas

Alcaldía de Ibagué. (2013). *Agenda ambiental del Municipio de Ibagué*.

García-Estrada, L., & Hernández-Guerrero, J. (2019). Ciclo hidrosocial y acceso al agua en la periferia de la ciudad de Morelia, México: Estudio de caso en La Aldea. *Revista Geográfica de América Central*, 1(64). <https://doi.org/10.15359/rgac.64-1.10>

Hurtado Barrera Andrés Fabián. (2020). *Plan de desarrollo municipal “Ibagué Vibra 2020 - 2023”*.

Leonel, H. F., & Páez O. Luis Alejandro. (2011). *Aproximación ecosistémica de la cuenca del río Combeima, departamento del Tolima*.

Patiño Correa, E., & Barrera Bassols, N. (2022). Territorios hidro sociales: historia ambiental de la apropiación social y sostenibilidad en la cuenca del Río Dagua, Colombia en el siglo XX. *Revista U.D.C.A Actualidad and Divulgacion Cientifica*, 25. <https://doi.org/10.31910/rudca.v25.nSupl.1.2022.2142>

Tatiana, P., & Vargas, V. (2018). *Evaluación de la huella hídrica multisectorial de la cuenca del río Combeima, departamento del Tolima*.

Viteri, N. C. (2012). *La investigación mixta, estrategia andragógica fundamental para fortalecer las capacidades intelectuales superiores*.