

---

# ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO ZULIA CON UTILIZACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA SIG, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER.

John Jarol Montenegro Montenegro: mmjohnj@unadvirtual.edu.co

Hernán Wilmer Jurado Córdoba: hwjuradoc@unadvirtual.edu.co

Docente asesor: Yetfersson Serrato Velosa: yetfersson.serrato@unad.edu.co

## RESUMEN

Los sistemas de información geográfica (SIG) son herramientas que permiten la recopilación, almacenamiento, análisis y visualización de datos geográficos. Pueden ser utilizados para realizar diagnósticos de la problemática ambiental de cuencas hidrográficas, como la del río Zulia, en el departamento de Norte de Santander, Colombia. (Sendra et al, 2002). La metodología que se siguió partió de la delimitación de la cuenca el primer paso es delimitar la cuenca del río Zulia. Para ello, se utilizó una información cartográfica, como mapas topográficos o imágenes satelitales la recopilación de datos sobre la problemática ambiental se obtuvo de fuentes secundarias, como informes gubernamentales, artículos científicos y de los geo portales Agustín Codazzi este último nos proporciona información vectorial como hidrología y cobertura del suelo. (Rodas, 2018) Los Análisis espacial se utilizaron herramientas espaciales, como análisis de mapas, análisis de patrones y análisis de tendencias. Para la interpretación de los resultados de los análisis espaciales se interpretaron para identificar los principales problemas ambientales de la cuenca.

Estos proporcionaron información valiosa. Por ejemplo, se puede identificar que las zonas de la cuenca con mayor uso agrícola son las que presentan los mayores niveles de contaminación. También se puede identificar que los ecosistemas ribereños están degradados, lo que facilita la erosión de los suelos y la contaminación del río. (Santos, 2016)

## ABSTRACT

Geographic information systems (GIS) are tools that enable the collection, storage, analysis, and visualization of geographic data. They can be used to diagnose the environmental problems of watersheds, such as the Zulia River, in the department of Norte de Santander, Colombia. (Sendra et al, 2002). The methodology that was followed was based on the delimitation of the basin, the first step is to delimit the basin of the Zulia River. To do this, cartographic information was used, such as topographic maps or satellite images, the collection of data on environmental problems was obtained from secondary sources, such as government reports, scientific articles and the Agustín Codazzi geoportals, the latter providing us with vector information such as hydrology and land cover.

Spatial analysis used spatial tools, such as map analysis, pattern analysis, and analysis of spatial analysis. For the interpretation of the results of the spatial analyses, they were interpreted to identify the main environmental problems of the basin. These provided valuable information. For example, it can be identified that the areas of the basin with the highest agricultural use are those with the highest levels of pollution. Riparian ecosystems can also be identified as being degraded, facilitating soil erosion and river pollution. (Santos, 2001)

### **INTRODUCCIÓN.**

El río Zulia es una de las principales fuentes hídricas del departamento de Norte de Santander, Colombia. Con una extensión de 280 kilómetros, nace en la cordillera Oriental y desemboca en el río Catatumbo, en la frontera con Venezuela. El río Zulia es un recurso natural fundamental para el desarrollo del departamento. Abastece de agua potable a más de un millón de personas, es utilizado para la irrigación de cultivos, y es un importante destino turístico. Sin embargo, la cuenca del río Zulia enfrenta una serie de problemáticas ambientales que ponen en riesgo su sostenibilidad. Entre estas problemáticas se encuentran, la contaminación, el río Zulia recibe descargas de aguas residuales domésticas e industriales sin tratamiento, lo que genera contaminación por materia orgánica, metales pesados y otros contaminantes, la deforestación de la cuenca que rodean al río ha provocado la erosión de los suelos y la disminución de la capacidad de retención de agua de la cuenca y otro factor a tomar en cuenta es el cambio climático, el cual está provocando variaciones en el régimen de lluvias y en los caudales del río Zulia. (Jiménez, 2018)

El presente estudio tiene como objetivo realizar un diagnóstico de la problemática ambiental de la cuenca del río Zulia, departamento de Norte de Santander. Para ello, se utilizarán una serie de métodos, entre los que se incluyen, análisis de información secundaria, Se recopilará información secundaria sobre la cuenca del río Zulia, incluyendo información sobre su geografía, clima, uso del suelo y población, la información será tomada de los geo portales de Agustín Codazzi de forma vectorial para poder delimitar a cuenta y generar os análisis de diagnóstico de la problemática ambiental todo esto apoyado con los Sistemas de Información Geográficas.

### **OBJETIVOS**

#### **Objetivos generales.**

- Desarrollar un procedimiento ordenado, sistemático, para conocer, la problemática ambiental de la cuenca del Río Zulia ubicada en el departamento Norte de Santander.

#### **Objetivos Específicos.**

- Delimitar la Cuenca Hidrográfica del Río Zulia con el apoyo de los Sistema de información Geográficos.
- Generar un mapa hidrológico de la cuenca del Río Zulia.
- Zonificar por medio de análisis Reclasificación de áreas con problemáticas ambientales

## IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

La cuenca del río Zulia, presenta una serie de problemáticas ambientales que ponen en riesgo su sostenibilidad. Entre estas problemáticas se encuentran la Contaminación del río Zulia recibe descargas de aguas residuales domésticas.

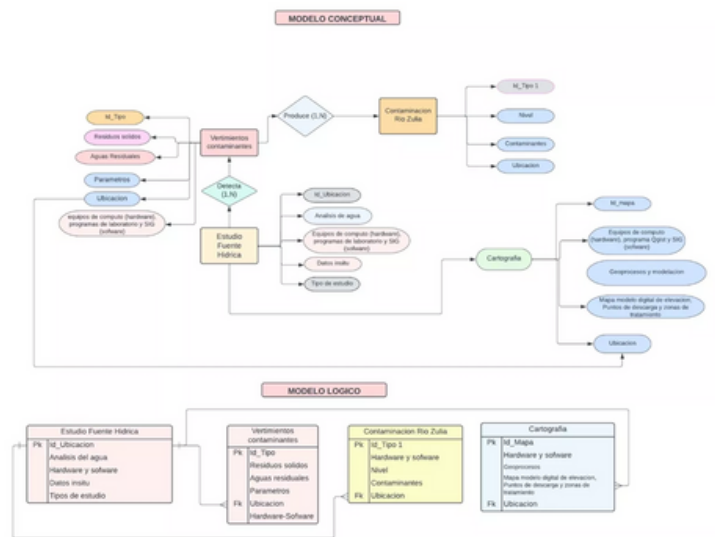
Esta contaminación afecta a la calidad del agua, lo que representa un riesgo para la salud humana y para los ecosistemas acuáticos, la deforestación de las zonas de la cuenca que rodean al río ha provocado la erosión de los suelos y la disminución de la capacidad de retención de agua de la cuenca.

La erosión de los suelos arrastra sedimentos al río, lo que dificulta la circulación del agua y genera problemas de sedimentación. Estas problemáticas ambientales se deben a una serie de factores, entre los que se incluyen.

El crecimiento de la población y el desarrollo económico de la cuenca han generado un aumento de la demanda de agua y de los residuos. Esto ha provocado un incremento de la contaminación y de la presión sobre los recursos naturales de la cuenca. (Santos,2016).

La falta de inversión en infraestructura y en la gestión de los recursos naturales ha dificultado la implementación de medidas para reducir la contaminación y la degradación ambiental de la cuenca.

Figura N 1. Modelo Lógico de Entidad Relación



Fuente: Creación propia, 2023

## PLANTEAMIENTOS DE LOS GEO PROCESOS.

Los geoprocetos se pueden utilizar para zonificar las problemáticas ambientales en las cuencas hidrográficas. Los geo procesos son herramientas de software que se utilizan para manipular datos espaciales. Se pueden utilizar para realizar una variedad de tareas, como el análisis espacial, la visualización de datos y la creación de mapas. (Perdomo,2006)

Para zonificar las problemáticas ambientales en las cuencas hidrográficas, se utilizaran los siguientes geoprocetos. Chantre,(2015)

a)Recopilación de datos: El primer paso es recopilar los datos espaciales necesarios para la zonificación. Estos datos pueden incluir datos cobertura del suelo, capacidad de usos, imágenes satelitales u otros indicadores de la problemática ambiental.

b) Preparación de datos: Los datos recopilados deben prepararse para el análisis. Esto puede incluir la limpieza de los datos, la estandarización de las unidades de medida y la transformación de los datos a un formato compatible con el software de geo procesamiento.

c) Aplicación de geoprocetos: Los geoprocetos se utilizan para analizar los datos y crear la zonificación. El tipo de geoprocetos que se utilicen dependerá de los datos disponibles y de los objetivos de la zonificación. Chantre,(2015)

d) Interpretación de resultados: Los resultados de la zonificación deben interpretarse para comprender las áreas con las problemáticas ambientales más graves.

**Clasificación:** se utiliza para asignar categorías a los datos espaciales. Para nuestro caso por medio de las capas vectoriales de capacidad de usos proporcionada por los geoportales

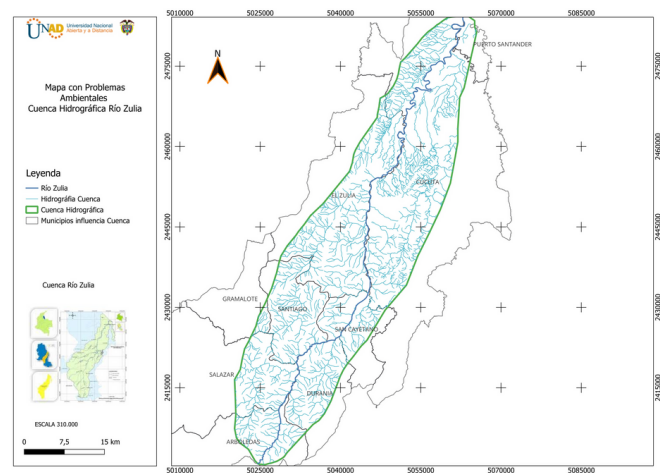
a) del país se pudo obtener la clasificación de usos recomendadas para la cuenca del Río Zulia.

b) **Reclasificación:** Es un tipo de clasificación que se utiliza para asignar nuevas categorías a los datos espaciales existentes. Se puede utilizar para crear categorías más específicas o para ajustar las categorías existentes de esta forma por medio de este geoproceto se pudo definir zonas con problemática ambiental

c) **Zonificación:** La zonificación es un proceso para dividir un área en zonas o regiones. Se puede utilizar para zonificar las cuencas hidrográficas según la gravedad de la problemática ambiental, la extensión de la deforestación o la disponibilidad de los recursos hídricos. Figueroa,(2012).

La zonificación de problemáticas ambientales en las cuencas hidrográficas es una herramienta importante para la planificación y la gestión ambiental. La zonificación puede ayudar a identificar las áreas que necesitan atención prioritaria y a desarrollar estrategias para abordar la problemática ambiental. (Perdomo,2006)

Figura N 2 Cuenca Hidrográfica



Fuente: elaboración propia, 2023

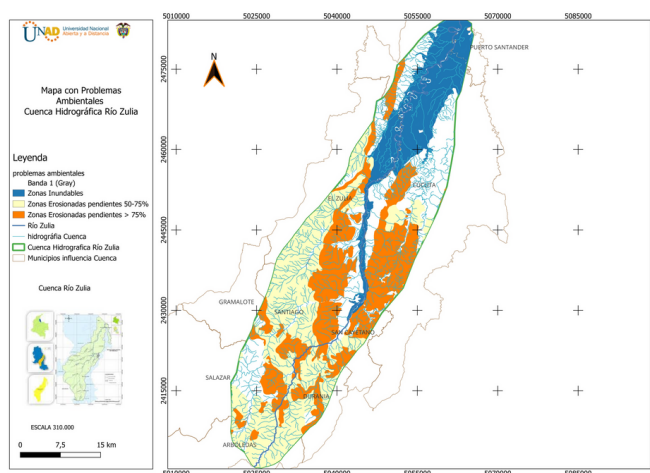
## ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Los resultados generados de los geo procesos realizados con el software QGIS se pudieron identificar y mapear los problemas ambientales de la cuenca. Estos proporciono una información valiosa proveniente de análisis de las capas de cobertura del suelo y usos recomendados así como la visualización de la imágenes satelitales que Qgis proporciona. Por ejemplo, se puede identificar que las zonas de la cuenca con mayor uso agrícola son las que presentan los mayores niveles de contaminación. También se puede identificar que los ecosistemas ribereños están degradados, lo que facilita la erosión de los suelos y la contaminación del río. (Santos,2016). Los resultados del diagnóstico pueden utilizarse para formular recomendaciones para la conservación y restauración de la cuenca del río Zulia.

Estas recomendaciones pueden incluir medidas para reducir la contaminación, mejorar la gestión de los recursos naturales, y promover la restauración de los ecosistemas. El uso de SIG para realizar diagnósticos de la problemática ambiental de cuencas hidrográficas tiene una serie de ventajas. En primer lugar, los SIG permiten recopilar, almacenar y analizar grandes cantidades de datos de manera eficiente. En segundo lugar, los SIG permiten visualizar la información de manera espacial, lo que facilita la identificación de patrones y tendencias. En tercer lugar, los SIG pueden ser utilizados para realizar análisis espaciales sofisticados, lo que permite obtener información más detallada sobre los problemas ambientales como son la contaminación del río Zulia que recibe descargas de aguas residuales domésticas e industriales sin tratamiento, lo que genera contaminación por mater

### MAPA FINAL (DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS AMBIENTALES EN LA CUENCA DEL RÍO ZULIA)

Figura N 3. Mapa de problemas ambientales



Fuente: elaboración propia, 2023

### CONCLUSIÓN.

·Pineda (2014) nos muestra lo funcionales que son los sistemas de información geográfica para realizar diagnósticos ambientales y poder identificar problemáticas enfocadas en contaminación de residuos sólidos, contaminación por medio de aguas residuales y también por la mala utilización de químicos en el sector agropecuario en zonas riverseñas.

·Las actividades que cotidianamente realizan los seres humanos necesitan el acompañamiento espacial geográfico mediante herramientas que puedan generar información necesaria para el análisis de las condiciones geográficas de los entornos de intervención. Estos resultados provienen de un análisis técnico exhaustivo que determina los componentes necesarios de la información geográfica como son temporal, espacial y temática.

·Al momento de obtener información geográfica se debe acompañar de geoprocesos y modelación ambiental que permiten identificar cuellos de botella donde la problemática se agudiza en temas de contaminación, deforestación, etc. que para este caso el punto de referencia son los lugares de incidencia del río Zulia.

·Permiten luego del diagnóstico poder ser propositivos en cuanto a la elaboración de estrategias de conservación y mitigación de los impactos negativos encontrados en la revisión.

·Se detectaron puntos críticos de contaminación relacionados con los vertimientos ubicados en toda la zona de influencia del río los cuales se deben analizar para determinar las acciones y contrarrestar la problemática.

---

**RECOMENDACIONES.**

- Luego de delimitar la cuenca hidrográfica del río Zulia y de hacer un análisis de la problemática se puede determinar la necesidad de construir Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR en algunos puntos establecidos como críticos, para contribuir en el mejoramiento del agua de la zona de influencia y con ello se pueda aportar al cuidado de los ecosistemas.
- Es fundamental determinar los actores civiles involucrados como autoridades municipales y proponer proyectos regionales que contribuyan al mejoramiento de la calidad del agua del río Zulia y la protección de humedales y bosques naturales.
- Estos espacios académicos contribuyen al aporte en tiempo real de las diferentes problemáticas existentes en las regiones, independientemente que sean de tipo académico se puede tener información de primera mano para determinar estrategias de trabajo.

Sendra, J. B., & García, R. C. (2000, January). El uso de los sistemas de información geográfica en la planificación territorial. In *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* (Vol. 20, p. 49).

Rodas Luque, C. M. (2018). Análisis cartográfico de los ríos Atacames y Súa, aplicando los Sistemas de Información Geográfica (Sig) y la Teledetección

Pineda, L. y Suárez, J. (2014) Elaboración de un SIG orientado a la zonificación agroecológica de los cultivos. *Revista Ingeniería Agrícola*, 4 (3). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=586262041005>

**ENLACE DE SUSTENTACIÓN**

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_qaBzvX1BSs](https://www.youtube.com/watch?v=_qaBzvX1BSs)

**BIBLIOGRAFÍA**

Barrios Perdomo, C. A. (2006). Zonificación ambiental de la microcuenca del Río Bahamón.

Figueroa Alfaro, R. W. (2012). Diagnóstico del Ordenamiento Territorial, mediante la Metodología de la Zonificación Ecológica Económica, del distrito de La Encañada, provincia de Cajamarca, región de Cajamarca.

---