

UNA REVISIÓN AL ORDENAMIENTO AGROAMBIENTAL DEL TERRITORIO DEL SUR, EN GESTIÓN DE LAS PROBLEMÁTICAS PRODUCTO DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL QUIMBO HUILA

Autores:

Viviana Canacue Puentes, Cód. 1007587224, vcanacuep@unadvirtual.edu.co

Adriana Ortiz Cortez, 1007353916, aortizcort@unadvirtual.edu.co

Tutora: Gina Carolina Posada Correa Correo - gina.posada@unad.edu.co

Resumen.

El procesamiento de datos geográficos y otros datos relacionados es posible gracias al marco y al conjunto de herramientas conocido como geoprocésamiento. El conjunto completo de herramientas de geoprocésamiento se puede utilizar para administrar datos GIS automáticamente o realizar análisis espaciales. Con la reordenación del territorio hidrosocial se examinan los distintos procesos de transformación que redefinen la región de manera geográfica y sistémica, teniendo en cuenta los efectos sobre el medio físico, ambiental, la administración y la sociedad en general. El objetivo principal de este informe técnico es abogar por el uso de los sistemas de información geográfica en la planificación agroambiental de la región utilizando un lenguaje técnico y científico.

Palabras clave: Energía eléctrica, Planificación agroambiental, Mapificación, Medio ambiente

Abstract

The processing of geographic data and other related data is made possible by the framework and set of tools known as geoprocessing. The complete set of geoprocessing tools can be used to automatically manage GIS data or perform spatial analysis. With the reorganization of the hydrosocial territory, the different transformation processes that redefine the region in a geographical and systemic way are examined, taking into account the effects on the physical and environmental environment, the administration and society in general. The main objective of this technical report is to advocate for the use of geographic information systems in agri-environmental

planning in the region using technical and scientific language.

Keywords: Electric power, Agri-environmental planning, Mapping, Environment

Introducción.

A nivel global, se observa un incremento significativo en la demanda de energía, proyectándose que el consumo mundial aumentará aproximadamente un 50% en los próximos 30 años, según datos recientes de la Administración de Información Energética de Estados Unidos (EIA, 2021). En respuesta a esta creciente demanda, se estableció la meta de duplicar la capacidad instalada de las centrales hidroeléctricas durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21) en 2018, como señalan Gomez et al. (2019).

Este impulso se debe a que las centrales hidroeléctricas son percibidas como una alternativa ambientalmente amigable respecto a otras fuentes de energía, dado que su principal recurso, el agua, es renovable.

Además, contribuyen a reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) en alrededor de 3 gigatoneladas anuales, equivalente al 9% de todas las emisiones globales anuales, según

Berga (2018). En consecuencia, se prevé la construcción de más de 3.700 centrales hidroeléctricas de mediana y gran escala, principalmente en América del Sur, Asia y África. Aunque la región de los Balcanes recibirá atención en Europa, se espera una menor cantidad de proyectos hidroeléctricos en comparación con otras regiones, como indican Zarfl et al. (2019).

En este sentido, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) han emergido como herramientas fundamentales en la gestión y planificación territorial, permitiendo la integración y análisis de datos geoespaciales para la toma de decisiones informadas.

En este contexto, su aplicación en el ordenamiento agroambiental del territorio adquiere relevancia, especialmente en casos como el de la Hidroeléctrica El Quimbo, cuya construcción ha generado controversias y desafíos ambientales en la región del Huila, Colombia.

Este trabajo busca explorar cómo los SIG pueden contribuir a abordar los impactos ambientales y sociales asociados con esta infraestructura, ofreciendo un enfoque técnico y científico para la gestión sostenible del territorio.

OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar el papel de los Sistemas de Información Geográfica en el ordenamiento agroambiental del territorio, específicamente en el caso de la Hidroeléctrica El Quimbo, con el fin de comprender y mitigar los impactos ambientales y sociales derivados de su construcción y operación.

Objetivo específico

- Evaluar los efectos de la Hidroeléctrica El Quimbo en el entorno natural y las comunidades locales, mediante el análisis geoespacial de datos ambientales y socioeconómicos.
- Identificar áreas de riesgo y vulnerabilidad agroambiental en la zona de influencia de la represa, utilizando técnicas de modelado espacial y cartografía temática.
- Proponer estrategias de gestión y planificación territorial basadas en el uso de SIG, orientadas a la conservación de recursos naturales y al desarrollo sostenible en el contexto de la Hidroeléctrica El Quimbo.

Planteamiento del problema

Se ha propuesto la designación de la época geológica actual como "Antropoceno" debido al impacto monumental que la humanidad ejerce sobre la Tierra en la era moderna (Crutzen y Stoermer, 2018; Ehlers, 2018; Zalasiewicz et al., 2018). Esta propuesta

surge de la observación de que, si bien todos los seres vivos alteran su entorno en cierta medida, los seres humanos han llevado esta alteración a un nivel tal que abarca todos los ecosistemas terrestres.

Esto implica que la mayoría de las estructuras y funciones ecológicas, incluidas las de alcance global, ya no pueden entenderse sin

considerar la influencia significativa y a menudo predominante de la actividad humana (Vitousek et al., 1997).

Como resultado de un modelo de desarrollo consumista y extractivista que "provoca cambios profundos en las relaciones entre la sociedad, la naturaleza y el Estado y aumenta las desigualdades y asimetrías sociales" (Göbel et al., 2022), esta omnipresencia de lo humano implica no solo la apropiación de tierras y recursos ambientales, sino también un crecimiento sin precedentes en la huella ecológica (2017).

Todos los ecosistemas globales, incluidos los ríos, se ven afectados por esta expansión sin precedentes de la huella ecológica: más de 58,700 grandes represas construidas en todo el mundo (ICOLD, 2020) bloquean dos tercios de todos los flujos de agua dulce, y sus embalses retienen más del 15% de la escorrentía fluvial anual en todo el mundo (Nilsson y Berggren, 2000; Meybeck, 2003; Nilsson et al., PNUMA y UICN, 2001).

Las grandes represas ejercen una notable influencia sobre los flujos de agua dulce, al mismo tiempo que obstaculizan el transporte de sedimentos hacia el mar. De hecho, estas estructuras retienen más del 53% de los sedimentos en cuencas fluviales bajo su control, interceptando entre el 25% y el 30% de los sedimentos generados a nivel global,

según estudios como el de Vörösmarty et al. (2013).

A pesar de la evidencia acumulada que señala los severos impactos negativos de las represas en los ecosistemas, la biodiversidad y los derechos de las comunidades locales, estas infraestructuras continúan siendo promovidas como alternativas energéticas limpias y renovables, especialmente en regiones del Sur Global donde se está experimentando un aumento en su construcción.

En el contexto específico del departamento del Huila, donde la disponibilidad de tierras fértiles es limitada, resulta alarmante la inundación de áreas agrícolas significativas. Un aspecto crítico es que aproximadamente el 50% de las tierras que se verán afectadas por la represa se encuentran entre las más fértiles de la región, sustentando la vida de numerosas comunidades en los municipios adyacentes.

Destaca también la alta proporción de territorio de algunos municipios que será afectado, como Gigante, Garzón, Altamira, El Agrado, Tesalia y Paicol, según reportes de Rojas (2022).

Además, se observa un cambio drástico en las prácticas de pesca y agricultura, con la consiguiente extinción de diversas especies de flora y fauna. Las tierras agrícolas más

productivas en municipios como El Agrado, Gigante, Garzón, Tesalia, Altamira y Paicol se han visto inundadas, con una pérdida total

Ubicación geografía

El Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo está ubicado en el departamento del Huila, en el suroccidente de Colombia. Esta región es conocida por su riqueza en recursos naturales y su diversidad geográfica, según DANE (2024)

Específicamente, El Quimbo se encuentra en la cuenca del río Magdalena, que es el principal río de Colombia. La represa se sitúa entre los municipios de Gigante, El Agrado, Garzón, Altamira, Paicol y Tesalia, todos pertenecientes al departamento del Huila.

La ubicación geográfica del Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo es estratégica debido a varios factores:

Hidrología: El río Magdalena es una fuente significativa de agua, lo que lo hace ideal para la generación de energía hidroeléctrica.

Topografía: La topografía de la región permite la construcción de la represa y la creación de un embalse grande y eficiente.

de 5.300 hectáreas destinadas a la producción.

Clima: Las condiciones climáticas de la región son favorables para la operación de una central hidroeléctrica.

Este proyecto es de gran importancia para la infraestructura energética de Colombia, contribuyendo significativamente a la capacidad de generación de energía del país y apoyando el desarrollo económico y social de la región.

Figura 1: mapa ubicación geográfica Hidroeléctrico El Quimbo, Dpto. Huila.



Fuente: Elaboración propia.

Aptitud del suelo:

El suelo en la región del Huila puede variar en su aptitud para diferentes usos, desde la agricultura hasta la construcción de infraestructuras como represas hidroeléctricas. En el caso específico del área

donde se encuentra El Quimbo, es probable que se hayan realizado estudios detallados de la aptitud del suelo para asegurar que sea adecuado para la construcción y operación de la represa.

Demografía:

La Central Hidroeléctrica El Quimbo se encuentra en el departamento del Huila, en el sur de Colombia, ubicada entre las cordilleras central y oriental, aproximadamente a 70 km al sur de Neiva, a lo largo del río Magdalena. Su área de influencia abarca varios municipios importantes, como Gigante, Garzón, El Agrado, Altamira, Paicol y Tesalia.

El proyecto implica la construcción de un embalse en el río Magdalena mediante una presa de tierra, situada aproximadamente a 1.300 metros aguas arriba de la confluencia del río Páez con el río Magdalena, en el departamento del Huila, Colombia. La central hidroeléctrica tendrá una potencia instalada de 420 MW, según datos de UPM 2011.

La demografía de la región del Huila incluye información sobre la población local, su distribución, densidad y características socioeconómicas. La construcción y

operación de un proyecto de esta magnitud puede tener impactos significativos en la demografía local, como la generación de empleo, la migración y el desarrollo económico.

Tipos de suelos:

En el departamento del Huila, los tipos de suelos pueden variar según la ubicación geográfica. Esto puede incluir suelos aluviales en las riberas de los ríos, suelos arcillosos en algunas áreas y suelos más pedregosos en zonas montañosas. La identificación de los tipos de suelos es importante para la planificación y ejecución de proyectos de ingeniería civil como la construcción de una represa.

Tipos de clima:

El clima en el departamento del Huila puede clasificarse generalmente como tropical de montaña. Sin embargo, debido a la variedad topográfica, pueden existir microclimas dentro de la región. Esto puede incluir zonas más cálidas en los valles y zonas más frescas en las áreas montañosas. La comprensión de los tipos de clima es esencial para la gestión ambiental y la planificación de proyectos de infraestructura a largo plazo.

Metodología

La metodología propuesta para la revisión del ordenamiento agroambiental del territorio del sur, en respuesta a las problemáticas derivadas del Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo en el Huila, se basará en un enfoque participativo cualitativo, según Sampieri et al (2022).

En primer lugar, se llevará a cabo un análisis detallado de la situación actual del territorio, identificando los impactos del proyecto hidroeléctrico en el ámbito agroambiental, incluyendo aspectos como la pérdida de suelo, cambios en el uso de la tierra, y alteraciones en los ecosistemas locales.

Posteriormente, se realizarán consultas y talleres participativos con las comunidades locales, agricultores, organizaciones ambientales y autoridades pertinentes para recopilar información cualitativa sobre las problemáticas y necesidades específicas del territorio.

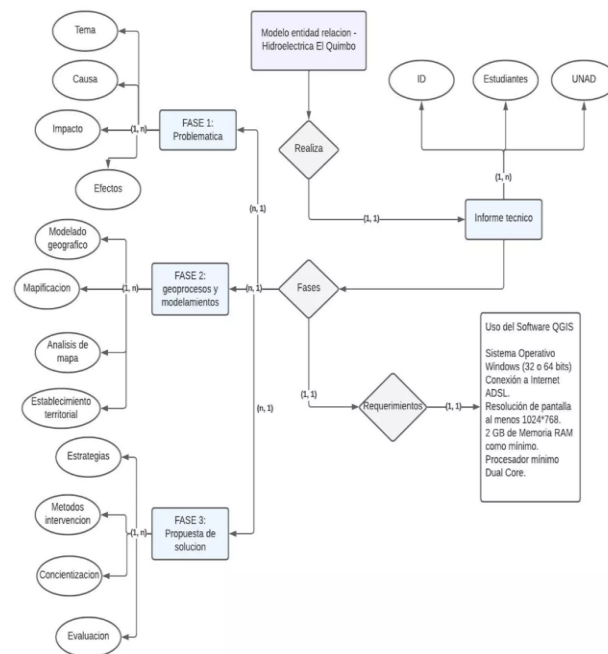
Con base en los datos recopilados y el conocimiento local, se diseñarán estrategias y medidas de ordenamiento agroambiental que busquen mitigar los impactos negativos del proyecto hidroeléctrico y promover un desarrollo sostenible en la región. Esto podría

incluir la implementación de prácticas de conservación del suelo, programas de reforestación, promoción de cultivos sostenibles y medidas de protección de áreas vulnerables.

Finalmente, se realizará una evaluación continua del proceso, mediante monitoreo y retroalimentación de las comunidades y actores involucrados, con el fin de ajustar y mejorar las estrategias de ordenamiento agroambiental según sea necesario.

Desarrollo y análisis del caso de estudio

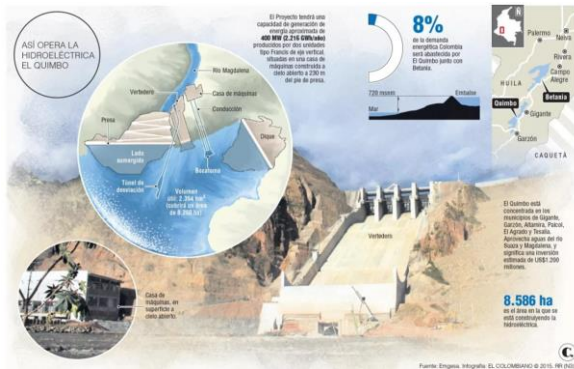
Figura 2: Diagrama de flujo del proceso realizado



Fuente: Elaboración propia.

Identificación y desarrollo de los geoprocesos en el caso de estudio.

Figura 3. Desarrollo y análisis del caso de estudio



Los líos ambientales que tiene El Quimbo

Fuente: Los líos ambientales que tiene El Quimbo (2018),

https://www.elcolombiano.com/documents/10157/0/1000x667/0c0/0d0/none/11101/GBRE/image_content_25049624_20160103000939.jpg

A pesar de los desafíos planteados, es esencial reconocer los beneficios que conlleva la generación de energía hidroeléctrica, tales como la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la diversificación de la matriz energética del país. La energía producida por El Quimbo contribuye significativamente a cubrir la creciente demanda energética de Colombia y puede ayudar a disminuir la dependencia de fuentes de energía no renovable.

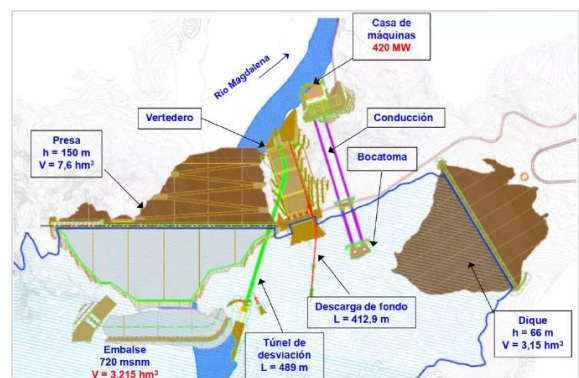
No obstante, es crucial encontrar un equilibrio entre el desarrollo económico y la

preservación del medio ambiente. En este sentido, se deben implementar medidas efectivas de mitigación y restauración para reducir los impactos negativos de la hidroeléctrica en el ecosistema local. Esto implica adoptar prácticas sostenibles, restaurar hábitats naturales y establecer programas de conservación de la biodiversidad.

Además, es necesario un mayor compromiso por parte de las autoridades y de la empresa encargada de la hidroeléctrica para asegurar una gestión ambiental adecuada, así como la participación activa de las comunidades locales en la toma de decisiones relacionadas con el proyecto.

Geoprocesos y modelamientos

Figura 4. Estructura de la mapificación del problema localizado geográficamente.



Fuente: Elaboración propia.

Zona analizada - Mapa

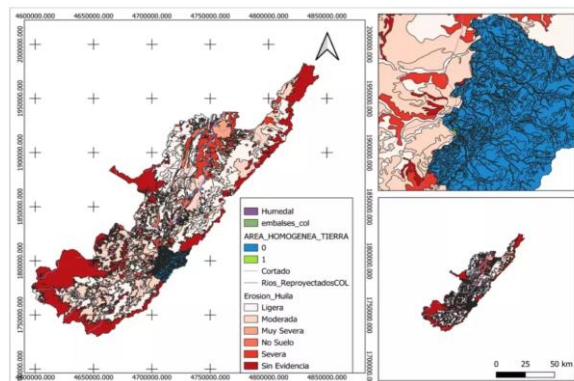
La construcción de la Hidroeléctrica El Quimbo, en el Departamento del Huila, ha sido motivo de intensos debates y controversias desde su inicio. Esta obra, destinada a la generación de energía renovable, se ha presentado como una valiosa fuente de electricidad para el país. Sin embargo, también ha suscitado preocupaciones y causados impactos ambientales significativos.

En primer lugar, es innegable que El Quimbo ha tenido un impacto directo en el entorno natural de la región.

La edificación de la represa ha implicado la inundación de extensas áreas de tierra, con la consiguiente pérdida de valiosos ecosistemas y la necesidad de reubicar a comunidades locales.

La fragmentación del paisaje y la alteración de los flujos de agua también han tenido consecuencias negativas para la biodiversidad local y los ecosistemas acuáticos.

Figura 5. Mapa áreas de influencia y erosión QGIS



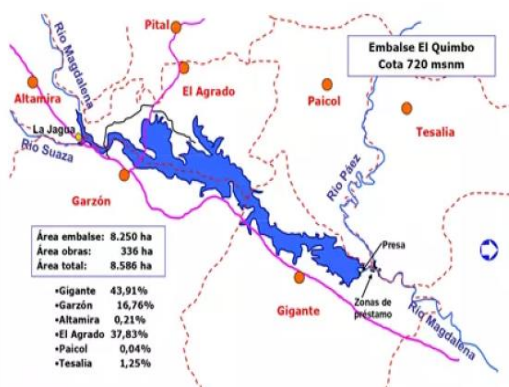
Fuente: Elaboración propia.

ÁREA DE INFLUENCIA



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. ÁREA DE INFLUENCIA – MAPA



Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

En conclusión, se puede comprender que, el análisis del ordenamiento agroambiental en el área afectada por el Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo en el Departamento del Huila revela impactos ambientales significativos, estos abarcan desde la pérdida de biodiversidad y hábitats naturales hasta las alteraciones en el flujo del agua y la contaminación del entorno.

El estudio ha proporcionado una comprensión clara de la magnitud de los impactos negativos causados por la hidroeléctrica en el ecosistema local, así como su extensión en términos de fragmentación del paisaje y perturbación de las dinámicas naturales de los ecosistemas.

Para abordar estos problemas ambientales, se recomienda la implementación de medidas correctivas y estrategias de mitigación. Estas acciones deben centrarse en la restauración de hábitats, la adopción de tecnologías más limpias, la promoción de prácticas agrícolas sostenibles y la protección de especies en peligro.

También es crucial resaltar la necesidad de fortalecer la legislación y regulación ambiental, junto con el hecho de impulsar la participación activa de las comunidades locales en las decisiones relacionadas con el ordenamiento agroambiental.

Además, el análisis realizado ha subrayado la importancia de adoptar un enfoque integral de cuenca hidrográfica, reconociendo la interdependencia de los ecosistemas y la necesidad de coordinar esfuerzos entre las autoridades locales y nacionales.

Recomendaciones

Realizar un diagnóstico detallado es esencial para comprender plenamente los impactos ambientales derivados del funcionamiento del Proyecto

Hidroeléctrico El Quimbo, esto implica llevar a cabo una evaluación exhaustiva de cambios en la biodiversidad, el flujo y la calidad del agua, la erosión del suelo y otros aspectos relevantes, este diagnóstico debe basarse en estudios científicos rigurosos y en la participación de expertos en diversas disciplinas ambientales.

Una vez identificadas las afectaciones ambientales, es fundamental evaluar la viabilidad de implementar medidas correctivas para mitigar los impactos negativos. Estas medidas pueden abarcar desde la restauración de hábitats hasta la ejecución de programas de conservación de especies en riesgo, la adopción de tecnologías más limpias en la generación de energía y la promoción de prácticas agrícolas sostenibles.

Considerar el enfoque de cuenca hidrográfica es fundamental dada la influencia que la hidroeléctrica tiene sobre el caudal y la calidad del agua en la región, adoptar este enfoque implica analizar el ordenamiento agroambiental considerando los impactos en toda la cuenca, evaluando las interacciones entre los diversos actores y sectores involucrados, y fomentando la

coordinación entre las autoridades locales y nacionales.

Es crucial fomentar la participación activa de las comunidades locales afectadas por el proyecto en el análisis del ordenamiento agroambiental. Sus conocimientos tradicionales y experiencia son fundamentales para comprender los impactos en el territorio y diseñar estrategias de mitigación adecuadas. Promover espacios de diálogo y consulta, y asegurar que sus preocupaciones y necesidades sean consideradas en la toma de decisiones, resulta de vital importancia.

Además, es necesario fortalecer la legislación y regulación ambiental. Se requiere una revisión y fortalecimiento de las leyes y marcos ambientales existentes para garantizar una gestión adecuada de los impactos ambientales derivados de proyectos de gran envergadura como el Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo. Esto implica establecer estándares ambientales más rigurosos, asegurar la supervisión y el cumplimiento de las normas, y promover la responsabilidad ambiental de las empresas y entidades involucradas.

Bibliografía

Göbel, B., Góngora-Mera, M. y Ulloa Cubillos, A. (2014). Desigualdades socioambientales en América Latina.

Gobernación del Huila finalizó primera etapa de verificación de afectaciones a comunidades por El Quimbo.

<https://bit.ly/3jMcHig>

Naranjo, S. (2014). Conflictos territoriales generados por las macropolíticas y sus respectivos impactos, en relación con los pobladores del territorio donde éstas se materializan

<https://bit.ly/3AQFUy6>

Nilsson, C., Reidy, C.A., Dynesius, M. y Revenga, C. (2005). Fragmentation and flow regulation of the world's large riversystems riversystems. Science, 308, 405–408.

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/59020/20211028%20Tesis%20Quimbo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rojas, M. J. (2019). Representaciones sociales del conflicto socioambiental por exploración petrolera en el bloque nogal, municipio de Valparaíso, departamento del Caquetá [Tesis de doctorado, Universidad SurColombiana].

<https://bit.ly/3jiAG8n>

Salcedo, C. (2010). Negociaciones y Coaliciones de Política: el Caso de la Hidroeléctrica “El Quimbo”- Huila, Colombia (2007-2010)

<https://bit.ly/3jMcHig>

Enlace de sustentación:

<https://youtu.be/H70P6Sqhgcm>

Enlace Padlet

<https://padlet.com/vivicanacue222/una-revisi-n-al-ordenamiento-agroambiental-del-territorio-de-w89v2zen4qbkjqbv>