
ANÁLISIS GEOESPACIAL DE RECURSOS HÍDRICOS PARA LA AGRICULTURA EN EL MUNICIPIO DE SOGAMOSO, BOYACA, UTILIZANDO HERRAMIENTAS DEL SISTEMAS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICOS S.I.G

Leidy Katherine Chaparro Niño_ lkchaparron@unadvirtual.edu.co
Edgar Alejandro Rodríguez Vargas_ earodriguezva@unadvirtual.edu.co
Eliana Isabel Garavito Martínez_ eigaravitom@unadvirtual.edu.co
Docente Asesor: Evangelina Parra Pérez_ evangelina.parra@unad.edu.co

RESUMEN

Este estudio se centra en el análisis geoespacial de los recursos hídricos para la agricultura en el municipio de Sogamoso, con el objetivo de identificar áreas críticas de escasez hídrica y la afectación al recurso hídrico y suelos respecto a las fuentes de contaminación y su posible impacto en la agricultura local. Se emplearon herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), incluyendo los softwares ArcGIS y QGIS, para comprender la distribución, disponibilidad y calidad del agua en la región. Se utilizó información geográfica disponible en diferente geo portales para llevar a cabo el análisis, la valoración y las pertinentes mejoras en futuras intervenciones por parte de las autoridades municipales en el ámbito del ordenamiento territorial y el establecimiento de zonas de riesgo y vulnerabilidad respecto a la clasificación de las cuencas hídricas del municipio de Sogamoso

ABSTRACT

This study focuses on the geospatial analysis of water resources for agriculture in the municipality of Sogamoso, with the objective of identifying critical areas of water scarcity and the impact on water resources and soils with respect to the sources of contamination and its possible impact on local agriculture. Geographic Information Systems (GIS) tools, including ArcGIS and QGIS software, were used to understand the distribution, availability and quality of water in the region. Geographic information available in different geo portals was used to carry out the analysis, assessment and pertinent improvements in future interventions by municipal authorities in the field of territorial planning and the establishment of risk and vulnerability areas with respect to the classification. of the water basins of the municipality of Sogamoso

Palabras clave: Análisis geoespacial, Recursos hídricos, Escasez hídrica, Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Keywords: Geospatial analysis, Water resources, Water scarcity, Geographic Information Systems (GIS)

INTRODUCCIÓN:

La agricultura en el municipio de Sogamoso está estrechamente ligada a la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos locales. Sin embargo, diversos factores, como la distribución desigual influenciada por las características topográficas de la región y la presencia de prácticas nocivas, tanto aguas arriba como en el ámbito local, que contaminan las fuentes de agua, junto con los impactos del cambio climático, plantean desafíos considerables para los agricultores de la zona. En este contexto, el análisis geoespacial, mediante herramientas SIG, se funda como un recurso esencial para comprender y gestionar eficazmente la compleja situación hídrica en Sogamoso, ofreciendo una visión detallada sobre la distribución, disponibilidad y calidad del agua. Es importante destacar que Sogamoso, actualmente, depende de su abastecimiento principalmente de fuentes hídricas provenientes de municipios cercanos, tales como el lago de tota principal proveedor de la red de acueducto del municipio (Valderrama, J. C. (2013) lo que agrega una capa adicional de complejidad a la gestión de sus recursos acuíferos. Este análisis permitiría a las autoridades locales tomar decisiones informadas para promover así la sostenibilidad y el desarrollo continuo del sector agrícola en la región

Objetivo General:

Analizar geoespacialmente los recursos hídricos en el municipio de Sogamoso, Boyaca, utilizando herramientas de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Objetivos Específicos:

- Diagnosticar las fuentes de agua disponibles en Sogamoso, relacionándolas con las áreas agrícolas aptas y su distribución
- Identificar áreas críticas de escasez hídrica, posibles fuentes de contaminación
- Determinando el impacto en la actividad agrícola local.

MODELO CONCEPTUAL PARA EL ANÁLISIS DE RECURSOS HÍDRICOS EN SOGAMOSO

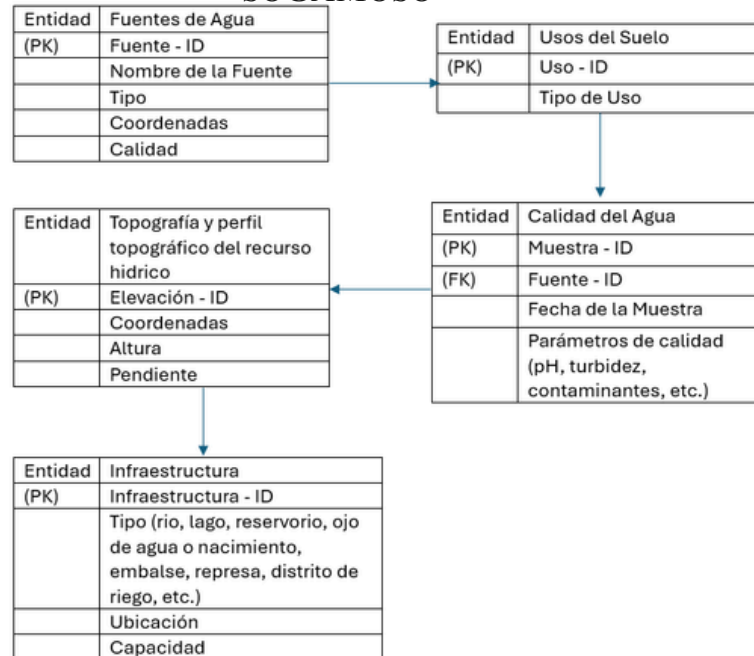


Diagrama 1: Modelo conceptual, Fuente: elaboración propia 2024

PLANTEAMIENTO, IDENTIFICACIÓN Y DESARROLLO DE LOS GEOPROCESOS Y MODELAMIENTOS

Planteamiento, identificación y desarrollo de los geo procesos y modelamientos

se realizará la recolección de datos geospaciales relevantes para el contraste de la información geoespacial y geo procesal obtenida de portales estatales y de investigación ambiental y meteorológica tales como IGAC y el IDEAM y las bases de datos del MAVDT aprovechando la clasificación de suelos bajo el método Corine Land Cover (Cover, C. L. (2000).) como aprovechamiento especial para determinar el uso del suelo en las áreas colindantes y tributarias de las diferentes microcuencas del municipio de Sogamoso.

Se identificaron áreas críticas de escasez hídrica y posibles fuentes de contaminación, como el río Monquirá y el río Chicamocha y la quebrada la honda de la cual se abastece el 20% de la zona norte de la ciudad, proveyendo agua para la planta de potabilización del modem, propiedad de Cooservicios S.A. ESP. En la vereda Peña negra, donde se han detectado problemas relacionados con la disponibilidad y calidad del agua demás de otros tributarios de la cuenca del río Chicamocha, se lista los principales afluentes y son:

- Río Chiquito, Río Monquirá, Río Chicamocha
- Quebrada Hato Laguna (Las cintas), Quebrada Piedra Pintada, Quebrada Las Cañas, Melgarejo, Quebrada Iglesia, Quebrada La Chorrera (primera y segunda), Río Monquirá, Quebrada El Ahorcadero, Quebrada Las Torres, Quebrada Honda, Quebrada Pedregal, Quebrada la onda.

de considerar componentes como el Edáfico y el climatológicos , por lo tanto se establece según una reclasificación y procesos de rasterización donde se ponderan para obtener un uso recomendado y sin restricción en base a la relación agrícola y la presencia de fuentes de agua aptas para la agricultura y otras actividades industriales, este contraste es el primer filtro para obtener el análisis requerido, ya que se esta considerando como primer objeto de control los las relaciones antrópicas y su efecto, por lo que se requiere filtrar realizando una disolución de las capas de interés, en este caso uso de suelo como primer filtro, en contraste se procede a separar las áreas de interés ambiental, como lo es el caso de los páramos, ya que el caudal o la capacidad de generación de agua se ve únicamente afectada en épocas de verano intenso, y la afectación de estos cuerpos de agua por intervenciones humanas

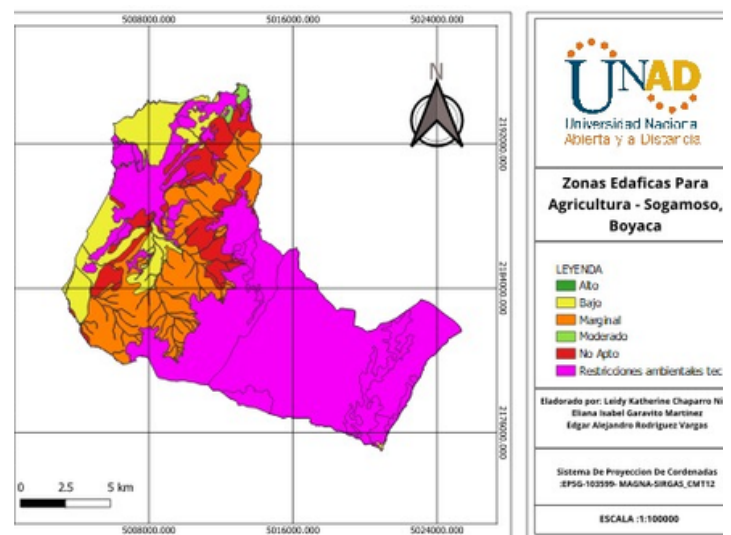


Imagen 1,- Mapa componente edáfico Sogamoso Fuente: elaboración propia 2024

CLASIFICACION DE LA CUENCA

Se realizo la clasificación y división de las principales fuentes y cuerpos de agua presentes en el territorial del municipio de Sogamoso, donde se separa la parte tributaria al afluente del Chicamocha, por otro lado, las quebradas y ríos nacientes en la parte alta del municipio, sobre las veredas Las cintas, las cañas, Melgarejo, San Antonio, el hatillo entre otras, que por su elevación y presencia de zonas de paramo y sub paramo contribuyen a la formación de dichos cuerpos de agua, se realizo mediante un geo proceso extrapolando las áreas de influencia de las cuencas hidrográficas con el territorio según el dato obtenido de las capas de drenajes dobles y sencillos y el mapa de hidrografía filtrado de nivel nacional.

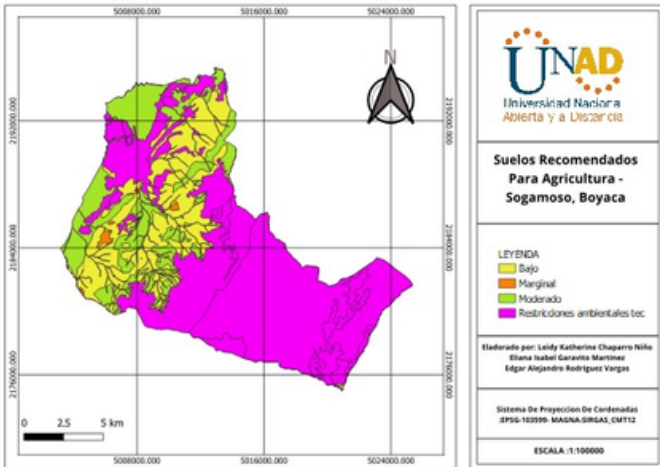


Imagen 2.- Suelos recomendados para agricultura Sogamoso Fuente: elaboración propia 2024

Se procede a la reclasificación de suelos aptos para la agricultura, mediante procesos de corte entre las capas de restricciones ambientales y de suelos sin restricciones, posterior a ello se procede a cortar las capas de suelos sin restricciones con las zonas de mayor interés agrícola y pecuario, generando un nuevo campo de clasificación, donde se valora según las características propias del suelo, por lo que se procede a rasterizar dicha capa, dando como resultado una imagen ráster, donde se reclasifica la información según tabla de atributos, tomando como patrón el campo previamente creado de modo vectorial, de nuevo se procede a reconvertirlo a vectorial, dándole esta vez en sus propiedades de capa un formato de representación según clasificación, y dando por ende los valores bajo, marginal y moderado, siendo estos los valores para determinar el nivel de aptitud de suelos para la agricultura, en relación a las cuencas hídricas del municipio de Sogamoso.

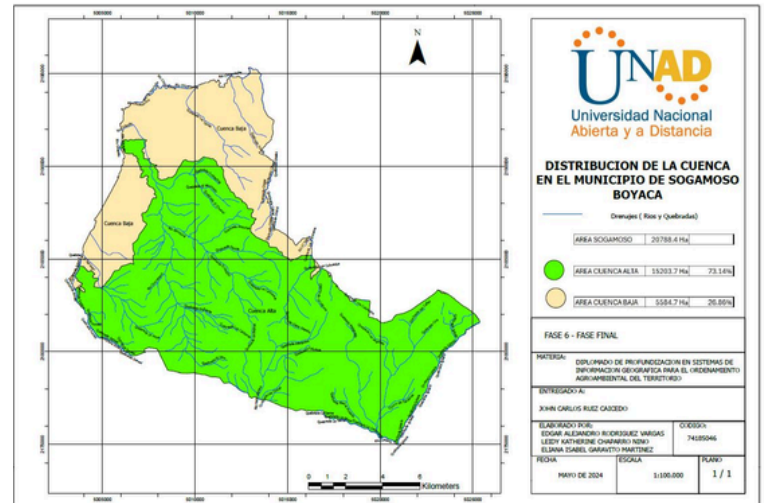


Imagen 3.- Distribución de la cuenca Sogamoso Fuente: elaboración propia 2024

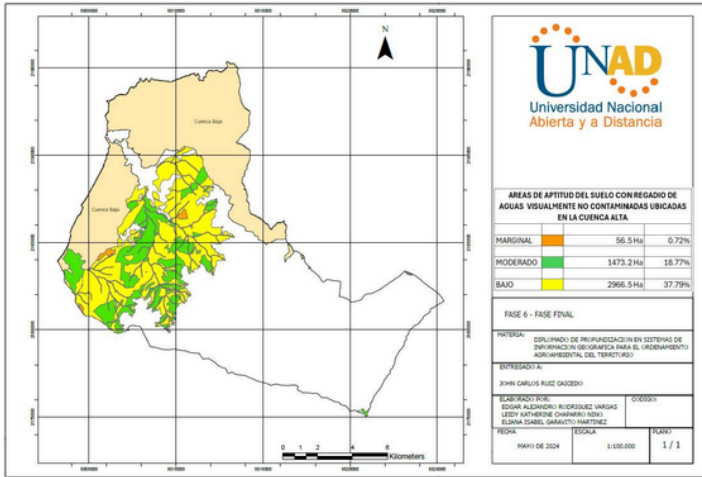


Imagen 4.- Aptitud del suelo en aguas de regadío aguas no contaminadas Sogamoso, cuenca alta Fuente: elaboración propia 2024

Se realizó un comparativo con las áreas de influencia, tomando como base el mapa de hidrografía para el municipio de Sogamoso, obtenido de un proceso de corte de las capas shape drenaje sencillo y drenaje doble, con el área y extensión territorial del municipio, se cruza información con las capas de uso de suelos establecida según el método Corine land Cover, los modelos de restricciones ambientales como parques nacionales naturales, paramos, además de otras zonas de interés ambiental como humedales, determinando así componentes de base ambiental y el uso de suelos según la ley 2ª de 1959 y mediante procesos de rasterización se filtra y se prioriza la información ya para darle ponderación y rango de acción y su posterior conversión a capa vectorial para reclasificarlo según niveles de aptitud del suelo en relación a las corrientes de agua que circulan por este municipio.

Se puede determinar la aptitud del suelo para la agricultura en relación y mediante geo procesos las áreas establecidas con niveles considerables de aptitud bajo y moderado, de acuerdo a la posibilidad de inundaciones y riesgos de contaminación en las fuentes hídricas y su relación con cultivos agrícolas a las riberas de estos ríos y quebradas de Sogamoso (Londoño Torres, J. A)

En relación con la cuenca baja, es preciso contrastarla con las áreas de interés para la agricultura con las zonas de relación hídrica del costado nororiental del municipio, específicamente la cabecera municipal, determinando las áreas de afectación y la clasificación que se realizó para poder determinar áreas de aptitud del suelo con aguas visiblemente no contaminadas de la cuenca alta

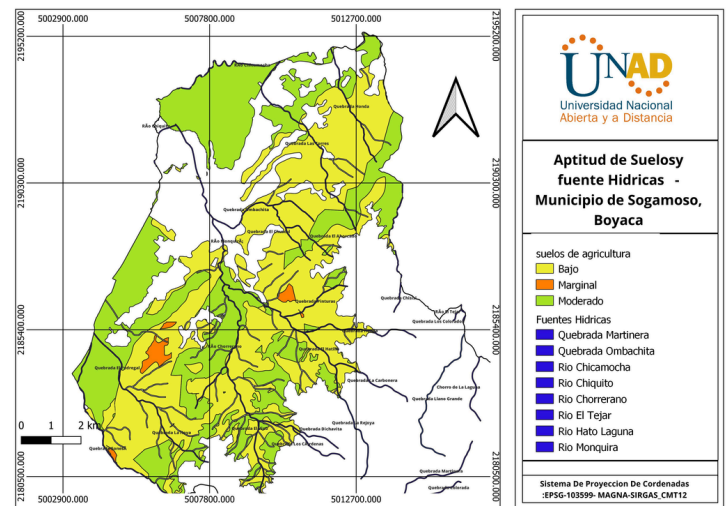


Imagen 5.- Aptitud de suelos y fuentes hídricas Sogamoso Fuente: elaboración propia 2024

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Podemos determinar que dentro del municipio de Sogamoso, las zonas con mayor afectación por la escasez hídrica, son las correspondientes a la zona nororiental del casco urbano, así como las zona industrial y costado sur oriental del municipio, afectada principalmente por la actividad industrial y extractiva, particularmente para estas zonas se observa una preponderancia a una mixtura de suelos aptos para la agricultura, con tejido urbano discontinuo y zonas aptas para industria de tipo pesado según el POT del municipio vigente desde el 2018. (POT s.f.gov.co)

El uso de agua para actividades agroindustrial es un determinante para la disminución de la calidad y de la aptitud de los cuerpos de agua para uso, ya que en medida de las intervenciones antrópicas se genera una serie de impactos negativos adjuntos a estas actividades, por lo tanto se representara así de manera cartográfica, disminuyendo notablemente las fuentes de agua aptas y la relación de uso de suelo también apto para proyectos agroindustriales que en gran manera contribuirán a la escasez del recurso hídrico.

Las relaciones entre los cuerpos de agua en la cuenca baja del municipio y la calidad manifiesta de las aguas para este sector, es principalmente variable según los datos observados en relación a la aptitud del uso de suelo usando aguas de regadío contaminadas y no contaminadas en las dos cuencas representativas del municipio.

CONCLUSIONES:

-El análisis geoespacial con herramientas SIG ha proporcionado una visión integral y una alerta temprana sobre la situación hídrica en Sogamoso, identificando áreas críticas de escasez y contaminación de agua.

-Se ha demostrado que la calidad del agua tiene un impacto directo en la productividad agrícola, con el agua contaminada introduciendo enfermedades y toxinas perjudiciales para los cultivos.

-La aptitud del suelo para la agricultura está estrechamente relacionada con la calidad del agua utilizada, afectando la fertilidad a largo plazo.

- Implementar el uso eficiente del agua mediante equipos de riego de última tecnología.

-Adoptar prácticas agrícolas sostenibles para conservar los recursos hídricos.

-Fomentar la cooperación entre instituciones gubernamentales, ONGs y la comunidad local para una gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos.

-

RECOMENDACIONES

- Fomentar la cooperación entre instituciones gubernamentales, ONG y la comunidad local para una gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos.
- Priorizar el uso de aguas no contaminadas en procesos productivos y agrícolas.
- Preservar la calidad del agua en zonas vulnerables afectadas por actividades humanas.
- Utilizar herramientas SIG para mapear áreas con alta vulnerabilidad a la contaminación del agua debido a actividades humanas como la agricultura intensiva, la industria y la urbanización.
- Realizar esfuerzos mancomunados para proteger las fuentes de agua en áreas de influencia agrícola masiva, garantizando la subsistencia de los recursos naturales y la biosfera de la zona.

Link de sustentación:
<https://youtu.be/a9Jd9zrIKxA?si=p8HY6PoGRRblo4FR>

BIBLIOGRAFÍA

Análisis de riesgo por desbordamiento del Río Chiquito en la zona urbana del municipio de Sogamoso, Boyacá, & Yacá, B. (s/f). Ciencia Unisalle Ciencia Unisalle. Edu.co. Recuperado el 24 de mayo de 2024, de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1461&context=ing_ambiental_sanitaria.

Cover, C. L. (2000). Corine land cover. European Environment Agency, Copenhagen.

Decreto 2245 de 2017 - Gestor Normativo. (s/f). Gov.co. Recuperado el 24 de mayo de 2024, de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=85056>.

Londoño Torres, J. A. Apoyo y Soporte Técnico en las Labores de Ingeniería desde el Componente Geográfico para la Determinación de las Zonas de Reserva Forestal Susceptibles de Sustracción, según Ley 2ª de 1959 en el Periodo 2014-2015; para los Convenios de CBE y ILSA (RF Cocuy, Amazonia y Magdalena) y Convenios Formar (Rf del Pacifico, municipios de Policarpa y El Rosario) y Cenigaa (Rf de la Amazonia, Municipio Garzón).

POT. (s/f). Gov.co. Recuperado el 26 de mayo de 2024, de <https://www.sogamoso-boyaca.gov.co/enlaces-aliados/pot--plan-de-ordenamiento-territorial-sogamoso>.

Resolución 0957 de 2018. (2018, mayo 31). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-0957-de-2018/>.

Valderrama, J. C. (2013). Cambios Institucionales para preservar la Cantidad y la Calidad del agua en la cuenca del lago de tota. Pontificia Universidad Javeriana.
