

# EXPANSIÓN DE LA FRONTERA AGRÍCOLA SOBRE HUMEDALES DEL MUNICIPIO DE POPAYÁN

Lixa Fernanda Villegas, [livillegasc@unadvirtual.edu.co](mailto:livillegasc@unadvirtual.edu.co);

Marelbi Hernández Aguirre, [mhernandezagu@unadvirtual.edu.co](mailto:mhernandezagu@unadvirtual.edu.co)

Docente asesor: Yetferson Arley Serrato Velosa, [yetfersson.serrato@unad.edu.co](mailto:yetfersson.serrato@unad.edu.co)

## RESUMEN

Es necesario conocer los impactos generados a la gran mayoría de ecosistemas de humedales a raíz de la expansión de la frontera agrícola que día a día se incrementa por la creciente poblacional y la demanda de alimentos, lo que en gran parte de los casos que se presentan produce el uso indebido de los suelos, infringiendo a su vez las leyes legales para la protección de los humedales.

Los SIG analizan componentes territoriales tales como cobertura vegetal, hidrología, topografía, entre otros que se encuentren presentes dentro de una zona objeto de estudio. esta herramienta es fundamental en la toma de decisiones a nivel ambiental ya que permite orientar sobre los recursos presentes en un determinado territorio y sus usos, también se logran identificar a través de este instrumento zonas restringidas, protegidas, urbanas, rurales etc.

## INTRODUCCIÓN

Los SIG, denominados sistemas de información geográfica son herramientas de gran utilidad para el análisis y almacenamiento de información espacial y/o geográfica y que además permite acceder a la visualización y manipulación logrando ejecutar los datos obtenidos a través de mapas.

El municipio de Popayán es la capital del departamento del Cauca y se encuentra ubicado al oeste de Colombia, cuenta con una extensión territorial de 512km<sup>2</sup> entre la cordillera central occidental. La temperatura promedio del municipio esta entre 14 a 19°C.

---

## **IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMATICA**

Actualmente el municipio cuenta con 153 humedales los cuales son territorio protegido por la legislación colombiana. La agricultura es una de las principales actividades económicas con cultivos como el maíz, caña, arroz, papa, yuca, plátano entre otros, cabe resaltar que este municipio también se caracteriza por su riqueza en ecosistemas naturales, fauna, flora y una gran abundancia en microcuencas, humedales y manantiales.

Con el desarrollo de este documento se coloca en contexto la problemática generada por la expansión agrícola, evidenciando a través de los Sistemas de información geográfica las zonas afectadas, además de plantear alternativas que ayuden a mitigar los impactos generados por la problemática.

### **OBJETIVOS**

#### **Objetivo general**

Identificar zonas de humedal afectadas por la expansión de la frontera agrícola en el municipio de Popayán, departamento del Cauca.

#### **Objetivos específicos**

Identificar los humedales presentes en el municipio por medio de la utilización de la herramienta QGIS.

Proponer medidas preventivas que ayuden a mitigar los daños causados en los humedales, principalmente por actividades antrópicas.

Identificar los impactos generados por el deterioro de los humedales.

Las prácticas agrícolas son una de las actividades con más intensidad productiva en muchas de las regiones del país, provocando la necesidad de expansión con el fin de satisfacer y suplir la demanda de alimentos que se presente. Esta creciente demanda ha tenido grandes alcances durante el último siglo, incrementando de un 27% al 46% de la superficie terrestre mundial.

Los humedales de origen natural han sufrido un gran deterioro del 50 a 70 %, dando así lugar a humedales de tipo artificial.

La expansión agrícola se supe de terrenos con características aptas para cultivos lo cual conlleva a modificar en cierto grado los ecosistemas, realizando actividades de drenaje, extracción hídrica, uso incontrolado de fertilizantes, plaguicidas y relleno a zonas de humedales. Todas estas acciones sobre los humedales solo provocan daños en las características físicas, químicas y microbiológicas, provocando el deterioro total de estos ecosistemas.

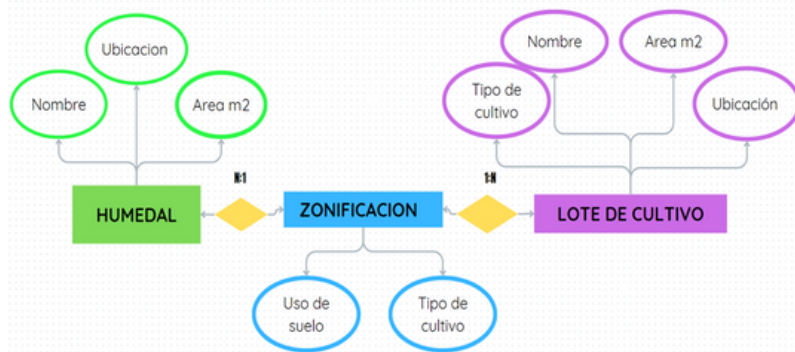
Los humedales además son fuente de servicios que siendo usadas de una forma sostenible ayudan en grandes rasgos a las demandas alimentarias de la población para la ejecución de las actividades agrícolas, ya que los humedales son fuente hídrica para riego y ganadería, además abastecen y recargan las aguas subterráneas, control de plagas y son nicho de muchas especies de fauna y flora.

Otro tipo de humedal como los son los artificiales aportan para el cultivo de alimentos como el arroz y el pescado.

La agricultura en la gran mayoría de ocasiones impacta de manera instantánea pero en otros casos su influencia en el ecosistema es tardía y es cuando se provocan daños como la sedimentación, cambios en los usos del suelo y usos del agua, cambios de biota y aumento de la concentración de contaminantes, además de la degradación paisajística.

### CASO DE ESTUDIO

**Figura 1. Modelo entidad -relación**



Fuente: Autoría propia, 2023.

En el modelo entidad relación se presenta 3 entidades: Humedal, zonificación y lote de cultivo. Estas entidades fueron necesarias con el fin de identificar las zonas en donde hay presencia de humedales, el uso del suelo y el cultivo presente en la misma zona.

La entidad humedal representa a los humedales del municipio de Popayán.

La entidad zonificación representa las capas generadas para identificar la información geográfica por medio del SIG.

La entidad Tipo de Cultivo, representa las especies agrícolas existentes en la zona de estudio.

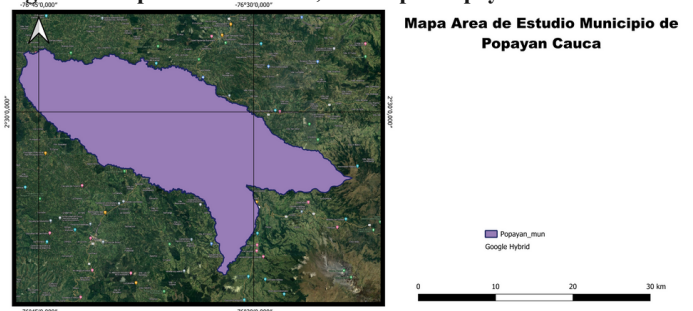
Se propone el desarrollo de un modelo basado en Sistema de Información Geográfica (SIG) para identificar los humedales (caso de estudio) de expansión en la zona urbana del municipio de Popayán Cauca, identificando las áreas aptas para adelantar proyectos agropecuarios en dicho municipio sin generar daños al medio ambiente.

### METODOLOGÍA

Por medio de los SIG y uso del software QGIS, se genera un mapa de la zona objeto de estudio, que en este caso corresponde al municipio de Popayán Cauca.

Se cargan las capas necesarias bajo el sistema de coordenadas MAGNA -SIRGAS \_CTM12 para las cuales se usa la capa del municipio de Popayán como área de estudio, adicionalmente se genera la capa denominada Oferta Ambiental con el fin de conocer las diferentes áreas existentes de protección y producción en dicho municipio, adicional se agrega la capa de humedales y áreas sin restricciones técnicas, con el respectivo geo proceso de corte, de manera que se puedan identificar las áreas de humedales existentes y las áreas donde se pueden adelantar proyectos agrícolas sin ninguna restricción.

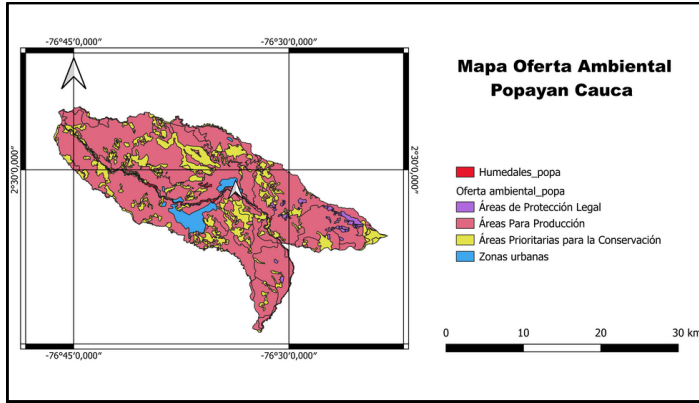
**Figura 2. Mapa area de estudio, Municipio Popayán Cauca.**



Fuente: Autoría propia, 2023.

Procedimiento figura 2: Una vez se identifica el área de estudio se procede a extraer el área del mapa general, por que partir de esta área se realizaran todos los geo procesos, se exporta el objeto seleccionado a trabajar y automáticamente se desprende del área seleccionada del mapa en general.

**Figura 3: Geo proceso Oferta Ambiental**

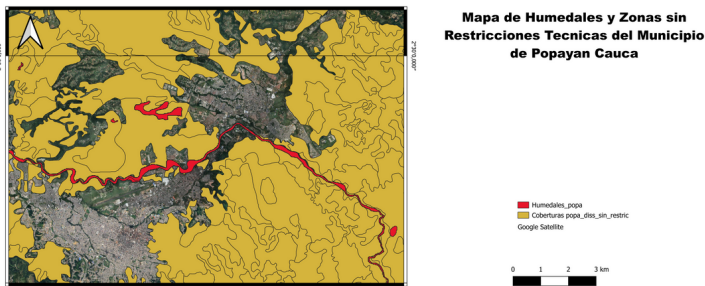


Fuente: Autoría propia, 2023.

Procedimiento figura 3: Se añade la capa de oferta ambiental mediante la herramienta de Añadir Capa Vectorial y se selecciona la capa a trabajar, se procede a realizar un proceso de corte mediante clip o intersección en la herramienta de vectorial.

Esta capa de oferta ambiental habla de por que son importantes los suelos o para que son preferiblemente destinados. Esta capa es de gran ayuda para las autoridades de ordenamiento territorial

**Figura 4: Geo proceso Humedales y Zonas sin Restricción**



Fuente: Autoría propia, 2023.

Procedimiento figura 4: Se procede a realizar el geoproceto de diferencia simetrica para poder obtener solo las areas aptas para produccion, este geoproceto se realiza mediante el uso de la herramienta de Vectorial y automaticamente se realiza el proceso de corte, es decir quita todas las areas del municipio dejando solo las aptas para produccion y excluyendo las areas de producciones totales.

## RESULTADOS

Se logró definir mediante el Sistema de información geográfica, las áreas afectadas por la creciente expansión de la frontera agrícola.

Sobre el municipio de Popayán se estudiaron los humedales Olímpica, Pomona, Universidad del Cauca, Manzanares y Genagra los cuales se encuentran alterados a nivel biológico y regimem hídrico.

Actualmente en las zonas de humedal se encuentra que en su mayoría están rodeados por potreros, los cuales representan la explotación de ganadera generando impactos ambientales sobre los recursos presentes, como compactación represamientos de fuentes hídricas las cuales generan pantanos y pastizales con inundación.

Se definieron las zonas en las que se restringe la agricultura como actividad con el fin de proteger y mitigar posibles daños ambientales.

Se busca adelantar proyectos que generen rehabilitación de las zonas afectadas.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Mediante el uso de los SIG se pretende identificar las áreas sin ningún tipo de restricción ambiental que permitan adelantar proyectos agropecuarios sin generar afectaciones a los ecosistemas ambientales.

Como plan de acción se plantea sensibilizar a la comunidad con el fin de que adquiriera un mayor conocimiento sobre la importancia de los humedales y los beneficios que estos nos aportan tanto a las personas como a la fauna y la flora.

Adelantar proyectos de reforestación con arboles nativos de la zona que minimicen la afectación.

Solicitar a las entidades encargadas del control y vigilancia de estos ecosistemas, velar por el cumplimiento de las normas establecidas.

## ENLACE DE VIDEO

<https://www.youtube.com/watch?v=I295I9UxqvY>

## BIBLIOGRAFIA

Castillo, D. C., Zuñiga, J. K., Paz, J. P., & Londoño, L. A. (2012). Caracterización biológica y socioeconómica del humedal universidad, municipio de Popayán, Colombia. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial BSAA*. Vol 11 No. 1 (174 -183). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=25501>

Chacon, J. (2017). *Análisis del impacto ecosistémico en la zona de influencia de la microcuenca Lame y el humedal Universidad del Cauca, generado en el proceso de construcción de la ciudadela las Guacas (Municipio de Popayán Cauca)*. [Tesis de especialización, Universidad de Manizales]. Repositorio institucional Umanizales. <https://ridum.umanizales.edu.co/>