

Evaluación del riesgo de inundación mediante SIG en Pitalito, Huila (Colombia): un enfoque basado en factores naturales y ambientales.

Juan Daniel Calderón Chilito / jdcalderonch@unadvirtual.edu.co

Santiago Smith Suárez Salinas / sssuarezsa@unadvirtual.edu.co

Luisa Fernanda Bolaños Campos / lfbolanoc@unadvirtual.edu.co

Jorge Adrián Oviedo Reyes / jorge.oviedo@unadvirtual.edu.co

Resumen

El municipio de Pitalito, ubicado al sur del Huila, enfrenta un alto riesgo de inundación debido a factores como la topografía variada, lluvias intensas, uso inadecuado del suelo y deficiente infraestructura de drenaje. Las principales actividades económicas como caficultura y ganadería extensiva están amenazadas por deslizamientos y represamientos. Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Análisis Multicriterio, se identificaron zonas vulnerables integrando variables como elevación, pendiente, precipitación, cobertura del suelo y distancia a drenajes. Este enfoque permitió generar mapas de riesgo que sirven como herramientas clave para el ordenamiento territorial y la gestión del riesgo.

Los resultados muestran que más del 40 % del territorio tiene riesgo alto o muy alto de inundación, especialmente en zonas cercanas al río Guachicos y el corregimiento de Bruselas.

Palabras claves: Pitalito, SIG, Riesgo de inundación, Cambio climático, Ordenamiento territorial, Gestión del riesgo, Prácticas agropecuarias sostenibles.

1. Introducción

El municipio de Pitalito se encuentra ubicado al sur del departamento del Huila, cuya economía principal está basada en gran parte en la caficultura y la ganadería. Ciertas zonas cuentan con un alto riesgo de inundación (Alcaldía de Pitalito, 2023), teniendo en cuenta lo anterior, podemos inferir que debido a estos climas cambiantes, las temporadas secas son cada vez más intensas al igual que las temporadas de lluvia, a tal punto se determina a este efecto como “variabilidad climática” principalmente está ligado a condiciones muy secas contrastando con muy húmedas aumentando de 31% a 66% desde mediados del siglo XX esto debido a que en la atmósfera cálida retiene más vapor de agua provocando estas consecuencias (Carrington, D. 2025). Esto conlleva a pérdidas significativas en la cobertura vegetal a causa de deslizamientos y avalanchas, como está ocurriendo en este momento en diferentes zonas del país. Según (Infobae, 2025). Se busca identificar métodos y medios para determinar el riesgo que trae dichas acciones climáticas ya que por parte de los estados con planes de ordenamiento territorial han obligado a que cada municipalidad tome medidas ante diferentes escenarios de riesgos de inundación, para hacer frente en el caso de que la zona urbana haya un adecuado flujo de agua en sus principales

canales de evacuación, así como en su zona rural, permitiendo que exista un riesgo mínimo en represamiento en las fuentes hídricas. Evitando la pérdida de cosechas fundamentales para la economía de la región, así como viviendas y vidas humanas.

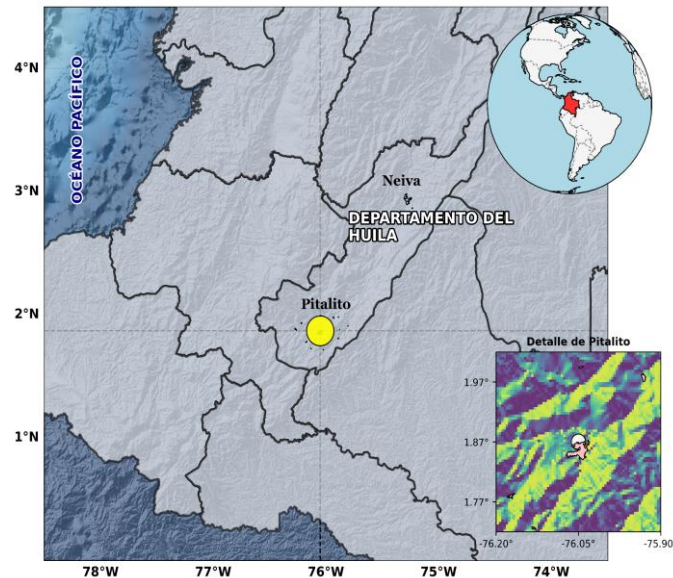


Figura 1. Mapa de ubicación del municipio de Pitalito, Huila, Colombia

Coordenadas: N 696236, E 782289

Pitalito se encuentra en una región con topografía donde su cabecera municipal se encuentra sobre un valle, o una zona plana y se encuentra rodeada de montañas (Fig.1), para un análisis de conflictos socioambientales establece en una pérdida del 12% para los bosques entre los años 2001 a 2014, junto con un incremento del 40% en la frontera agrícola, esto generando un uso de suelo poco sostenible (Gómez Muñoz s.f, 2018). En este contexto, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se han consolidado como herramientas esenciales para la gestión del riesgo de desastres naturales, al permitir la recolección, organización, análisis y representación de datos geoespaciales. Estudios como el de Rodríguez Miranda y Valcarce Ortega (2005) demuestran que la integración de información topográfica, climática y de uso del suelo en un entorno SIG mejora significativamente la precisión de los mapas de amenaza por inundaciones, lo que a su vez fortalece la capacidad de respuesta y planificación por parte de los entes territoriales. Una de las metodologías más efectivas para la identificación de zonas de riesgo en el contexto geográfico es el Análisis Multicriterio (AMC). Este enfoque permite integrar diversos factores que influyen en el riesgo de inundación, como la pendiente, el uso del suelo, la precipitación, la cercanía a cuerpos hídricos, entre otros. Según (Cruz Ortiz, García y Rosas., 2020), el AMC facilita la toma de decisiones en escenarios complejos al asignar valores y pesos relativos a cada variable, generando modelos espaciales jerarquizados y fácilmente visualizables mediante SIG. Bajo este enfoque, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se consideran como herramientas claves para el análisis espacial y la gestión del riesgo, permitiendo integrar, visualizar y modelar diferentes variables naturales y ambientales asociadas al fenómeno de inundación. El uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) permite realizar un análisis espacial de los elementos del riesgo para identificar

y clasificar con precisión las áreas más propensas a eventos como inundaciones, facilitando así decisiones informadas en la gestión del territorio (Gatti & Oguchi, 2019). Esto es posible gracias a la combinación de diversos tipos de información, como la forma del terreno, el uso del suelo, la vegetación existente, la cantidad de lluvia y la red hídrica (ríos y quebradas). Además, se incluyen aspectos como la dirección del flujo del agua, la acumulación del caudal en determinados puntos y la clasificación cualitativa del riesgo. Al integrar todos estos datos, es posible generar mapas de riesgo que resultan fundamentales para planificar el uso del suelo, tomar decisiones informadas y diseñar estrategias eficaces para prevenir y mitigar el impacto de posibles inundaciones.

El objetivo principal de este artículo es aplicar herramientas de SIG para identificar las áreas del municipio de Pitalito que presentan un mayor riesgo de inundación, basados en un método indirecto con datos libres identificando factores ambientales significativos para el municipio. Según la Gobernación del Huila, entre las fechas establecidas entre el 31 del mes de mayo al primero de junio del año 2025 se produjeron múltiples afectaciones en viviendas, vías, cultivos (Gobernación del Huila, 2025). factores tanto naturales como ambientales. Se espera que este análisis permita, mejorar la gestión del riesgo en el municipio y apoyar la planificación de acciones que ayuden a mitigar futuros desastres. Para llevarlo a cabo se recopiló datos geográficos y ambientales, que se analizaron mediante métodos multicriterio y se elaboraron mapas que muestran con claridad las zonas más vulnerables. Con esta información las autoridades locales, planeadores urbanos y actores comunitarios podrán priorizar intervenciones y diseñar estrategias más efectivas de prevención y respuesta frente a posibles inundaciones.

A través de la generación de un mapa de riesgo de inundación para el municipio de Pitalito, utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG), se integraron variables hidrogeomorfológicas y climáticas con el propósito de apoyar la planificación territorial. La modelación se llevó a cabo en el software ArcGIS Pro, empleando como capas base el Modelo de Elevación Digital (DEM) y datos ráster de precipitación correspondientes al mes de noviembre. Mediante herramientas de geoprocésamiento, se derivaron capas temáticas como pendientes, dirección y acumulación de flujo, lo que permitió analizar el comportamiento hidrológico del área de estudio. Como resultado, se obtuvo un mapa que, a través de una simbología por colores, muestra de forma clara y precisa las zonas más propensas a afectaciones por lluvias. La interpretación de este mapa permite identificar focos importantes de riesgo dentro del municipio logrando de esta forma identificar de forma clara y concisa cerca de seis zonas importantes donde existen presencia de riesgo dentro de este.

En el departamento del Huila, y particularmente en el municipio de Pitalito, las lluvias intensas han generado múltiples eventos de deslizamientos de tierra e inundaciones en los últimos años, afectando la infraestructura vial, los cultivos agrícolas y la seguridad de las comunidades, (IDEAM, 2022; UNGRD, 2023; Diario del Huila, 2023; Andrade & Guzmán, 2023). Informes recientes de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, destacan que el corregimiento de Bruselas, así como las zonas aledañas al río Guachicos, son altamente vulnerables por su baja capacidad de drenaje y su uso intensivo del suelo. (CAM, 2021), En el caso específico de Pitalito, análisis recientes como el de (Leal et al., 2024) nos habla del uso de ACM a través de SIG para identificar las zonas críticas expuestas a inundaciones del municipio. Los resultados obtenidos han permitido establecer cinco niveles de riesgo, siendo el 40,2 % del territorio clasificado como de riesgo alto y muy alto. Esta información resulta crucial para orientar acciones

de mitigación, como la reubicación de viviendas, la reforestación de zonas ribereñas y el mejoramiento de la infraestructura de drenaje.

2. Objetivos

General

Generar un mapa de riesgo de inundación en Pitalito mediante SIG, integrando variables hidrogeomorfológicas y climáticas, para el apoyo a la planificación territorial.

Específicos

Recolectar, procesar y georreferenciar información cartográfica y ambiental relevante del municipio de Pitalito, incluyendo datos sobre elevación, precipitación, pendientes, cobertura del suelo y proximidad a cuerpos hídricos, como insumo base para el análisis espacial en un entorno SIG.

Aplicar técnicas de análisis multicriterio dentro de un entorno SIG, integrando y ponderando los factores naturales y ambientales previamente seleccionados, para establecer una clasificación del riesgo de inundación en el territorio municipal.

Generar mapas temáticos y de zonificación de riesgo de inundación, que permitan identificar las áreas más vulnerables del municipio de Pitalito y sirvan como herramientas técnicas de apoyo para la toma de decisiones en materia de ordenamiento territorial y gestión del riesgo.

3. Identificación del caso de estudio

Pitalito está ubicado en la región andina colombiana, zona donde, según fuentes técnicas nacionales, predomina un régimen bimodal de lluvias, es decir, dos temporadas de mayor precipitación al año, generalmente separadas por periodos relativamente secos. El IDEAM y la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) confirman que la mayor parte de la región Andina –incluyendo el departamento del Huila– presenta este patrón climático, con lluvias intensas entre mediados de septiembre y mediados de diciembre, “siendo octubre y ocasionalmente noviembre, históricamente los meses más lluviosos del año en muchos de sus municipios (IDEAM y UNGRD., 2020).

Pitalito, se ha visto afectado por eventos hidrometeorológicos recurrentes como inundaciones y deslizamientos, ocasionados por lluvias intensas en combinación con condiciones topográficas, cobertura del suelo inadecuada y una débil infraestructura de drenaje. Prueba de ello tenemos que en septiembre y noviembre de 2020 ocurrieron inundaciones en 16 veredas, con más de 150 familias afectadas y daños a cultivos y viviendas (Caracol Radio, 2020), en febrero de 2021 ocurrieron inundaciones urbanas en Bruselas por creciente de quebradas (Blu Radio, 2021), y el hecho más reciente es entre febrero y junio de 2025, Hubo inundaciones urbanas y rurales por desbordamiento de ríos y quebradas, caída de árboles y daños estructurales (Huila Hoy, 2025;

Nación Huilense, 2025). Estos fenómenos generan impactos negativos sobre la seguridad de la población, las actividades productivas (especialmente la caficultura y la ganadería), y la infraestructura vial. A pesar de estos antecedentes, no se cuenta con una cartografía actualizada que permita identificar con precisión las zonas vulnerables, dificultando así la toma de decisiones oportunas y eficaces por parte de las autoridades locales. En este contexto, la falta de herramientas técnicas para el análisis espacial y la planificación preventiva representa una limitante crítica para la gestión integral del riesgo en el municipio (Hernández & Rincón, 2021).

Las lluvias intensas en el área alta de la cuenca del río Guachicos generan crecientes súbitas y deslizamientos, exacerbando el riesgo de inundaciones en áreas bajas. Por otro lado, esta zona ha enfrentado históricamente episodios de inundaciones significativas que han afectado tanto a su infraestructura como a su población. Según el IDEAM, las áreas cercanas a ríos como el Magdalena y sus afluentes son especialmente vulnerables, debido a la deforestación, expansión urbana desordenada y limitaciones en el manejo de aguas pluviales (IDEAM, 2020; Alcaldía de Pitalito, 2023; DNP & BID, 2015). Dadas estas condiciones, el municipio de Pitalito se identifica como una región de interés para la realización de un análisis geoespacial enfocado en determinar el riesgo de inundación en su territorio.

4. Metodología

El presente estudio se desarrolló a través de un enfoque cuantitativo, utilizando herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para integrar y analizar variables naturales y ambientales asociadas al riesgo de inundación en el municipio de Pitalito - Huila. Se empleó la plataforma ArcGIS Pro como entorno principal para la recolección, procesamiento, análisis y representación cartográfica de los datos geoespaciales.

Obtención y preparación de los datos geoespaciales

Tabla 1. *Estimación de clasificación cualitativa y cuantitativa*

Calificación cualitativa	Valores
Riesgo muy bajo	2
Riesgo bajo	4
Riesgo medio	6
Riesgo alto	8
Riesgo muy alto	10

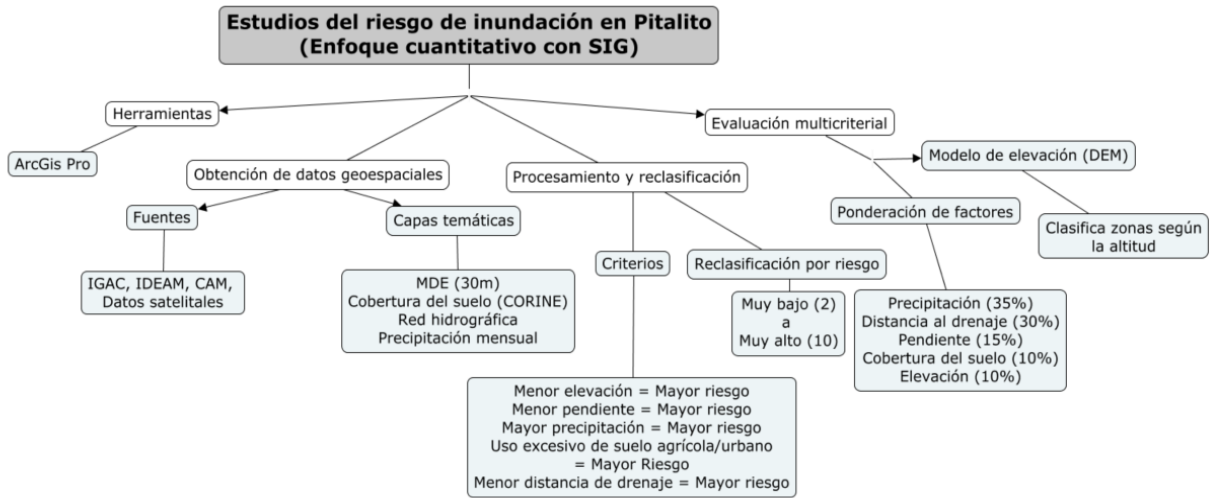
Fuente: *Adaptada de Guía de actividades y rúbrica de evaluación – Fase 4 Modelación agroambiental del territorio, UNAD, 2025*

4.1 Procesamiento de capas temáticas y reclasificación

A continuación, se procedió al procesamiento individual de cada capa temática. Cada una fue reclasificada de acuerdo con una escala cualitativa de riesgo (muy bajo, bajo, medio, alto, muy

alto), asignando valores cuantitativos de 2 a 10 según su nivel de influencia sobre la probabilidad de inundación. Las reclasificaciones se realizaron con base en criterios establecidos por la guía de modelación agroambiental de la UNAD (2024) y literatura técnica especializada (Rodríguez Miranda & Valcarce Ortega, 2005).

4.2 Diagrama de flujo metodología.



Fuente: Autoría propia, 2025.

Tabla 2. Criterios de análisis para riesgo de inundación.

Factor	Porcentaje %
Precipitación	35%
Distancia al drenaje	30%
Pendiente	15%
Cobertura del suelo	10%
Elevación	10%

Fuente: Tomando valores de porcentaje de acuerdo con la Guía de actividades y rúbrica de evaluación – Fase 4 Modelación agroambiental del territorio, UNAD, 2025.

4.3 Formulación de factores para la evaluación multicriterial

4.3.1. Modelo Digital de Elevación (DEM)

El Modelo de Elevación Digital (DEM) se obtuvo mediante el procesamiento de datos, aplicando una extracción por máscara del municipio de Pitalito sobre el DEM de los municipios ubicados en la zona oriental del país. Posteriormente, el municipio de Pitalito fue reclasificado utilizando los valores de la Tabla 1, como fundamento para el análisis multicriterial. El resultado

fue una clasificación en cinco valores diferentes, donde el número 2 representa las zonas con menor elevación y el número 10, aquellas con mayor elevación. Las zonas bajas presentan un mayor riesgo de inundación, ya que el agua tiende a acumularse en estas áreas; en cambio, las zonas de mayor altitud permiten un drenaje natural y más rápido. En la Figura 2 se muestra una representación gráfica del municipio de Pitalito y su distribución en cuanto a zonas altas y bajas en relación con el nivel del mar.

4.3.2. Pendientes

El gráfico de pendientes se elaboró utilizando el método de rupturas naturales (Jenks), una técnica empleada en SIG que clasifica los datos en grupos según patrones reales del terreno, lo que permite una representación más precisa de las variaciones del relieve (Chen et al., 2013). Para el municipio de Pitalito, se asignaron valores del 2 al 10: el valor 2 indica mayor inclinación y menor riesgo, mientras que el 10 representa menor inclinación y mayor riesgo. Estos rangos fueron representados con distintos colores en el mapa.

4.3.3. Precipitaciones

El gráfico de precipitación para noviembre, el mes con mayor lluvia en Pitalito con un promedio de 138 mm (Weather Spark, s. f.), se obtuvo a partir de un ráster que incluye varios departamentos, incluido el departamento del Huila. Para focalizar el análisis en Pitalito, se realizó un recorte y reclasificación del ráster original. En SIG, la precipitación continua se reclasifica mediante la herramienta reclass, que agrupa valores en rangos definidos para facilitar el análisis territorial, transformando datos pluviométricos en clases temáticas para una mejor interpretación visual y toma de decisiones (Alonso, 2019). Esto permitió mapear la distribución espacial de la precipitación en el municipio de Pitalito facilitando la identificación de zonas con distintos niveles de intensidad pluviométrica.

4.3.4. Distancia entre drenajes

La imagen presenta una reclasificación espacial de las distancias a los drenajes en el municipio de Pitalito, utilizando el método de rupturas naturales (Jenks) para agrupar los datos en cinco clases, a cada clase se le asignó un valor de riesgo, siendo 10 el más alto (zonas más cercanas a los drenajes) y 2 el más bajo (zonas más alejadas). Este resultado gráfico permite identificar las áreas con mayor probabilidad de riesgo por cercanía al agua, que pueden facilitar la toma de decisiones en planificación territorial, manejo ambiental o gestión del riesgo.

4.3.5. Cobertura de suelo

El resultado gráfico de cobertura de suelo en el municipio de Pitalito se dio mediante el proceso de reclasificación en un mapa con **nivel 2** relacionado con la cobertura del suelo implica la transformación de categorías de uso del suelo a rangos específicos de acuerdo con criterios establecidos. Por ejemplo, los valores de la cobertura del suelo, como bosques, áreas urbanas o cuerpos de agua se asignan a clases que representan diferentes características del paisaje. La reclasificación mejora la visualización de patrones en el suelo y permite la toma de decisiones más informadas para la gestión ambiental (Gómez & Martínez, 2020).

4.3.6. Resultado del mapa de riesgo

Para este último mapa se llevó a cabo la suma ponderada la cual es una técnica multicriterio, donde se combinaron los cinco factores clave: (Modelo de Elevación Digital, Pendientes, Cobertura de Tierras, Precipitación y Distancia a Drenajes) observando su influencia en el riesgo de inundación, de acuerdo con la Tabla 2. Criterios de análisis para el riesgo de inundación, seguido se llevó a cabo la técnica de suma ponderada para integrar dichos factores clave en un solo ráster. Posteriormente se clasificó el resultado en cinco clases de riesgo basados en los valores establecidos en la Tabla 3. Reclasificación de riesgo por inundación, asignando colores específicos para su visualización. Este mapa final identifica las zonas con mayor probabilidad de inundación en el municipio de Pitalito.

5. Resultados

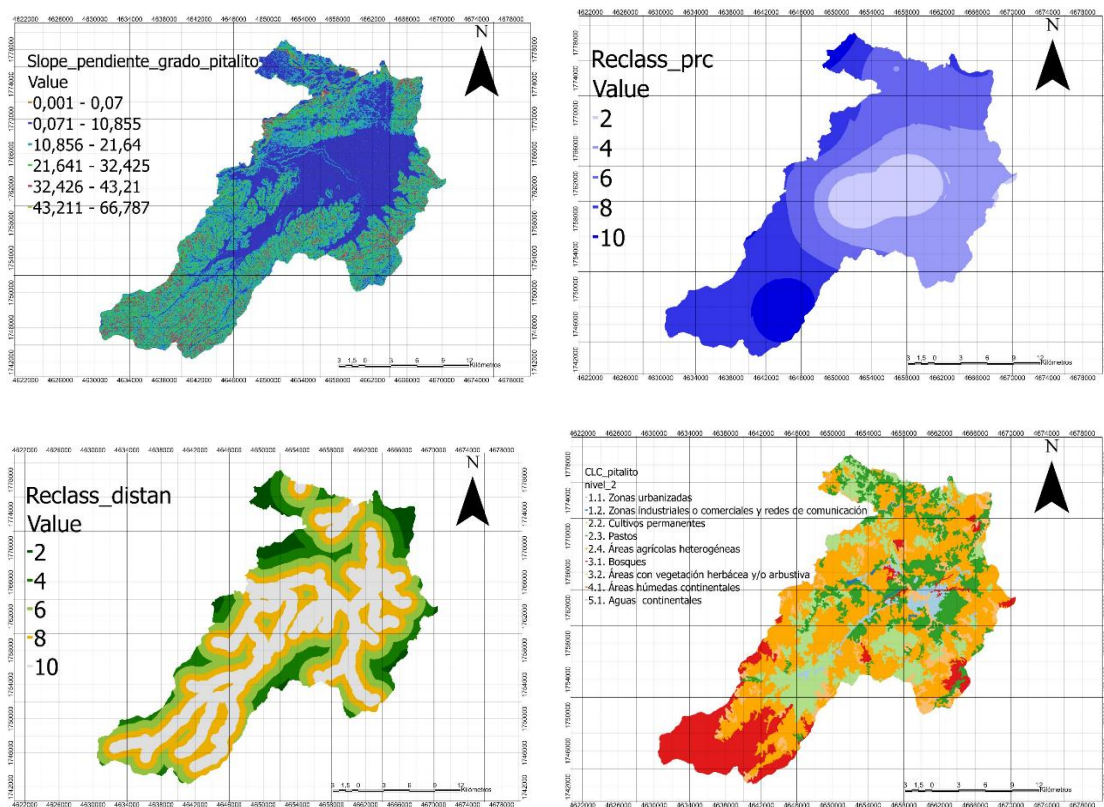


Figura 2. Mosaico de mapas con resultados de geoprocesamiento

El mapa permite visualizar con precisión las áreas clasificadas en cinco niveles de riesgo (Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto), basándose en una combinación de factores como elevación, pendiente, precipitación, cobertura del suelo y cercanía a drenajes.

Se destaca que el 40,2 % del territorio de Pitalito se encuentran en niveles alto o muy alto de riesgo de inundación. Las áreas más vulnerables corresponden a sectores bajos, especialmente

cerca del río Guachicos y en el corregimiento de Bruselas, donde la infraestructura de drenaje es deficiente y el uso del suelo es intensivo.

El mapa resultante constituye una herramienta técnica fundamental para la toma de decisiones en temas de ordenamiento territorial, mitigación del riesgo y gestión ambiental. Permite priorizar intervenciones y definir estrategias preventivas eficaces.

Los resultados confirman que el análisis multicriterio en entorno SIG es efectivo para integrar múltiples variables geográficas y generar salidas visuales comprensibles que fortalezcan la planificación territorial basada en evidencia.

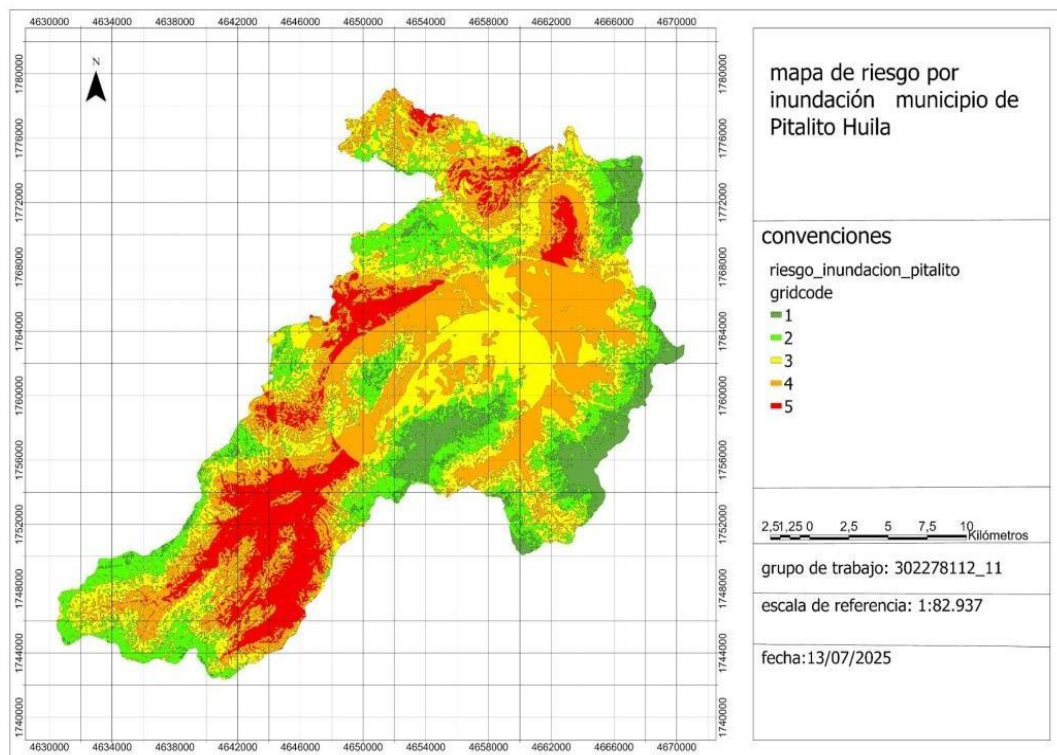


Figura 3. Mapa final de riesgo por inundación

Fuente: Autoría propia, 2025.

Conclusiones

Mediante los procesamientos de los datos adquiridos del municipio de Pitalito en referencia a su cartográfica e información ambiental y demás variables como lo son elevación, precipitación del mes de noviembre, pendientes, cobertura del suelo entre otras que influyeron para identificar una estructura sólida sobre el riesgo por inundación del municipio de Pitalito, de esta forma facilitando la comprensión para realizar la toma de decisiones precisas en referencia al problema

planteado, logrando así que, de ser tomadas en cuenta las recomendaciones, se logre un fortalecimiento de las bases técnicas para el desarrollo de este municipio.

Para la aplicación de técnicas multicriterio para un ámbito SIG permite ser selectivos de manera eficiente en factores relevantes logrando así una clasificación precisa del riesgo por inundación de este municipio, identificando mediante este enfoque metodológico zonas con distintos niveles de incidencia para de esta forma realizar toma de decisiones. Dado esto esta herramienta es fundamental para acciones preventivas debido a que se abordan problemáticas ambientales complejas como en este caso las inundaciones en un municipio cuyos habitantes está creciendo exponencialmente y se es necesarias herramientas tecnológicas integrales basadas en evidencias geográficas.

Los resultados obtenidos, gracias al análisis multicriterio y al uso de herramientas geoespaciales, brindan una visión clara y precisa de los riesgos asociados a factores como la elevación, las pendientes, la cobertura del suelo, las precipitaciones y la cercanía a los drenajes. El enfoque utilizado resultó ser adecuado para generar información confiable y valiosa que puede ser clave en la toma de decisiones relacionadas con el ordenamiento del territorio y la gestión del riesgo. Estos mapas no solo ayudan a identificar y priorizar acciones preventivas, sino que también proporcionan un respaldo fundamental para la planificación y el desarrollo territorial del municipio de Pitalito.

Recomendaciones

Una recomendación clave para el ordenamiento agroambiental en Pitalito es incentivar a agricultores y ganaderos a implementar prácticas sostenibles, como cultivos de cobertura, sistemas agroforestales y terrazas en zonas propensas a inundaciones. Estas medidas pueden reducir la erosión, mejorar la calidad del agua y aumentar la resiliencia frente a fenómenos climáticos extremos. También se sugiere establecer zonas de protección alrededor de cuerpos de agua para mitigar impactos y conservar la biodiversidad.

Asimismo, se identifica la necesidad urgente de actualizar las bases de datos sobre gestión del riesgo en el municipio, ya que su desactualización dificulta la toma de decisiones. Es necesario controlar estrictamente las licencias de construcción, especialmente en áreas cercanas a ríos, y fortalecer el papel de entidades como la CAM en la regulación del uso del suelo, imponiendo sanciones ante prácticas que aumenten la vulnerabilidad del territorio.

Referencias bibliográficas

Alcaldía de Pitalito. (2023). Plan municipal de gestión del riesgo de desastres. <https://alcaldia-pitalito.gov.co/planeacion/pmgrd>

- Alonso, J. (2019). *Reclasificación de datos ráster: pendientes, elevación y precipitación*. Scribd. Recuperado el 14 de julio de 2025, de <https://www.scribd.com/document/560959124>
- Andrade, R., & Guzmán, L. (2023). Impacto de los eventos hidrometeorológicos extremos sobre la agricultura del sur del Huila. *Revista Colombiana de Geografía*, 32(2), 85–102. <https://doi.org/10.15446/rcg.v32n2.110234>
- CAM. (2021). *Análisis situacional inicial y aprestamiento*. Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena. Recuperado de: <https://www.cam.gov.co>
- Cambio climático en Colombia: desafíos de la biodiversidad en la crisis global. (2025, May 27). VIU Universidad Online. <https://www.universidadviu.com/co/actualidad/nuestros-expertos/cambio-climatico-en-colombia-desafios-de-la-biodiversidad-en-la-crisis-global>
- Cruz-Ortiz, N. L., García, J. D., & Rosas, N. C. (2020). Análisis multicriterio como herramienta de toma de decisiones en las ciencias de la tierra. *Centro de Investigaciones en Óptica*. Recuperado de: https://congresos.cio.mx/17_enc_mujer/cd_congreso/archivos/resumenes/S5/S5-FMCT07.pdf
- Carrington, D. (2025, enero 15). *Climate 'whiplash' events are increasing exponentially around the world*. The Guardian. <https://www.theguardian.com/environment/2025/jan/15/climate-whiplash-events-increasing-exponentially-around-world>
- Chen, J., Yang, S. T., Li, H. W., Zhang, B., & Lv, J. R. (2013). *Research on geographical environment unit division based on the method of natural breaks (Jenks)*. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XL-4/W3, 47–50. <https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-4-W3-47-2013>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2015). *Inundaciones en Colombia: Impactos económicos y análisis de gestión*. <https://www.dnp.gov.co/programas/agua/inundaciones-colombia>
- Diario del Huila. (2023, 24 de abril). *Nuevos deslizamientos y cierres viales en Pitalito por intensas lluvias*. <https://diariodelhuila.com/nuevos-deslizamientos-en-pitalito>
- Gómez Muñoz, S. M. (s.f.). (2018). *Análisis de conflictos socio-ambientales por el uso y ocupación del suelo en el municipio de Pitalito, Huila* [Tesis de maestría, Universidad de

- Manizales]. Repositorio RIDUM.
<https://ridum.umanizales.edu.co/handle/20.500.12746/3376>
- Gómez, F., & Martínez, P. (2020). *Técnicas de clasificación y reclasificación en SIG para el análisis de cobertura del suelo*. *Revista de Geomática Aplicada*, 18(2), 67–80. Recuperado el 14 de julio de 2025, de <https://www.geomatica-aplicada.com>
- Gobernación del Huila. (2025, junio 1). *Gobernación del Huila reporta afectaciones por lluvias en el departamento*. <https://www.huila.gov.co/publicaciones/15844/gobernacion-del-huila-reporta-afectaciones-por-lluvias-en-el-departamento/>
- Hernández, F., & Rincón, C. (2021). Gestión del riesgo en municipios colombianos: retos y oportunidades desde el enfoque territorial. *Revista de Ingeniería*, (54), 41-52. <https://doi.org/10.16924%2Fria.v0i54.1071>
- IDEAM. (2020). *Boletín técnico de amenazas por inundación en Colombia*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2022). *Atlas de Riesgo de Colombia: Amenaza por deslizamientos e inundaciones, departamento del Huila*. <http://www.ideam.gov.co>
- IDEAM. (2020). Mapa nacional de susceptibilidad a inundaciones. <https://www.ideam.gov.co/web/agua/inundaciones>
- Infobae. (2025, julio 14). *Emergencia por lluvias en Colombia deja cerca de 100.000 familias afectadas: UNGRD activó plan de preparación para el segundo semestre*. Infobae. <https://www.infobae.com/colombia/2025/07/14/emergencia-por-lluvias-en-colombia-deja-cerca-100000-familias-afectadas-ungrd-activo-plan-de-preparacion-para-el-segundo-semestre/>
- Leal Bernal, A. Y., Anturi Sotto, J. A., & Ortiz Calderón, M. (2024). *Análisis del riesgo de inundación mediante la integración de factores físicos y ambientales en un SIG, en el municipio de Pitalito, Huila*. UNAD ECAPMA.
- PNUMA. (2015). *Guía para la gestión integrada de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Recuperado de: <https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/Reduccion/GUIA-INTEGRACION-GESTION-DEL-RIESGO-DE-DESASTRES-Y-LA-ADAPTACION-AL-CAMBIO->

[CLIMATICO-EN-LOS-PDT-2024.pdf](#)

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD). (2023). *Reporte de emergencias por lluvias en Colombia: caso Huila 2022-2023*. <https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/>

Rodríguez Miranda, W., & Valcarce Ortega, R. (2005). Aplicación SIG para evaluar el peligro de inundaciones. *Conferencia Geociencias 2005, La Habana*. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/313696640>

Weather Spark. (s. f.). *Clima promedio en Pitalito durante todo el año*. Recuperado el 14 de julio de 2025, de <https://es.weatherspark.com/y/21466/Clima-promedio-en-Pitalito-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Enlace de sustentación:

<https://youtu.be/afA4ns6VkJ0>