

Análisis de modelación del riesgo de inundación a partir de productos cartográficos mediante Sistemas de Información Geográfica del municipio de Lejanías en el Departamento del Meta

Cindy Daniela Velasco Ariza - cdvelasco@unadvirtual.edu.co
Christian Alexander Ordoñez Montaña - caordonezmo@unadvirtual.edu.co
Danna Sofia Mesa Ramírez - dsmesar@unadvirtual.edu.co
Daniel Mancera Ramírez - dmancerar@unadvirtual.edu.co
Nicol Brillith Castillo Ramos - nbcastillor@unadvirtual.edu.co
Evangelina Parra Pérez - evangelina.parra@unad.edu.co

Resumen

El siguiente estudio presenta un análisis integral del riesgo de inundación en el municipio de Lejanías, Meta, mediante la implementación de un modelo multicriterio en un entorno de Sistemas de Información Geográfica S.I.G. Para ello, se utilizaron variables ambientales como la inclinación del terreno, el modelo digital de elevación D.E.M, las lluvias, la cercanía a drenajes, la acumulación de flujo y el tipo de cobertura del suelo. A partir de estas variables se generaron productos cartográficos que facilitaron la identificación de áreas con diferentes niveles de vulnerabilidad ante inundaciones. La reordenación y valoración de estas capas permitió construir un índice espacial de riesgo, categorizado en cinco niveles: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.

Los hallazgos mostraron que el 73,29 % del territorio municipal presenta riesgo medio, alto o muy alto, con las áreas de mayor peligro ubicadas en los corredores hídricos del río Guape y los caños Urichare, Seco y La Cristalina. Estas zonas coinciden con regiones que han sido históricamente impactadas, de acuerdo con el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres P.M.G.R.D, lo que respalda la consistencia del modelo. De igual manera, se determinó que las áreas con mayor altitud y pendiente se clasifican como de riesgo bajo o muy bajo debido a la rápida escorrentía, mientras que las llanuras aluviales presentan una alta vulnerabilidad a la acumulación de agua.

Los resultados obtenidos evidencian la efectividad del uso de S.I.G. en la modelación espacial de zonas con riesgo de inundación en el municipio de Lejanías, así como su importancia para la planificación del territorio. El análisis multicriterio desarrollado constituye una herramienta técnica fundamental para la formulación de estrategias de mitigación, la actualización del Plan de Ordenamiento Territorial P.O.T. y el fortalecimiento de las metodologías de gestión del riesgo en el municipio, contribuyendo a la prevención de futuras afectaciones socioambientales.

Palabras claves: Inundaciones, análisis multicriterio, sistemas, información, geografía, riesgo hidrometeorológico, ordenamiento agroambiental.

Introducción

Durante el año 2025, las regiones de la Amazonia y la Orinoquía en Colombia han enfrentado una grave crisis humanitaria como consecuencia del desbordamiento de ríos y la intensificación de las lluvias (OCHA, 2025). El riesgo por inundación es un factor ocasionado por fenómenos

meteorológicos de alto impacto provocados por el cambio climático, como lo fue el fenómeno de La Niña, y por actividades antrópicas entre las que se mencionan la construcción, la siembra y la urbanización de zonas ribereñas (Sedano-Cruz et al., 2013). Cuando hay eventos de inundación, se generan daños y pérdidas significativas de infraestructura, de viviendas y en el sector agrícola, entre otros, pero estas eventualidades tienen mayor relevancia en asentamientos precarios que se encuentran generalmente en zonas de amenaza (Comité Especial Interinstitucional – COT, República de Colombia, 2021).

En condiciones como estas, el cambio climático tiende a influir de manera significativa en los fenómenos hidrometeorológicos, especialmente en las épocas determinadas como de alta pluviosidad, la cual aumenta de manera inesperada o se presenta en periodos fuera de lo previsto, ocasionando desastres e impactos agroambientales considerables, según la Corporación O.S.S.O. (2020). El 30 % de los desastres corresponde a inundaciones (UNGRD, 2020).

Ante estas circunstancias, profundizar en estudios sobre las inundaciones en el municipio de Lejanías (Meta) es fundamental, ya que parte de su casco urbano se encuentra cerca de fuentes hídricas como el río Guape y el caño Urichare; sin embargo, estas áreas se localizan dentro de la franja de conservación y protección a una distancia de 30 metros (Concejo Municipal de Lejanías, 2006), lo cual no garantiza plenamente la seguridad de sus habitantes ni evita los impactos agroambientales que puedan ocasionarse.

Esta situación genera un riesgo alto de inundación en barrios como El Manantial y Simón Bolívar, así como en infraestructuras como la bocatoma del acueducto municipal, la planta de tratamiento de aguas residuales, la zona de captación del viaducto y el área establecida para la disposición final de residuos sólidos (CML, 2006). Existen dentro del municipio áreas de suma importancia ambiental, como la franja del Parque Nacional Natural de Sumapaz, que cuenta con una zona de protección de las fuentes hídricas cercanas con un margen de 30 metros en los alrededores y de 100 m en los nacimientos (CML, 2006).

Frente a escenarios como estos, los sistemas de información geográfica juegan un papel importante para la toma de decisiones, la evaluación y la predicción de afectaciones por fenómenos naturales, ya que, mediante el uso de mecanismos tecnológicos como sensores remotos, teledetección, imágenes satelitales y análisis de datos, facilitan la formulación de planes de contingencia, la creación de rutas de evacuación y la evaluación preliminar de las condiciones del suelo para determinar su capacidad de uso (Leeonis et al., 2025).

Con base en lo anterior, este trabajo presenta un análisis multicriterio del riesgo de inundación, desarrollado en S.I.G. para el municipio de Lejanías (Meta), a partir del cual se genera un mapa representativo de las áreas clasificadas de manera cualitativa según el nivel de riesgo, el cual constituye un producto base como primera interpretación para estudios agroambientales del territorio.

Objetivos

General

Analizar la modelación del riesgo de inundación a partir de productos cartográficos mediante Sistemas de Información Geográfica S.I.G. del municipio de Lejanías en el departamento del Meta.

Específicos

Generar productos cartográficos digitales que representen el riesgo de inundación en Lejanías, a partir de procesos de modelación espacial.

Evaluar a partir de productos cartográficos digitales el nivel de riesgo de inundación en el municipio de Lejanías, Meta

Diseñar estrategias de mitigación y adaptación de acuerdo con los resultados obtenidos por la mapificación del riesgo de inundación del Municipio de Lejanías, como aporte técnico para el fortalecimiento de la gestión del riesgo territorial.

Identificación del caso de estudio

De acuerdo con el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Lejanías (2018), el municipio de Lejanías se sitúa en el departamento del Meta y tiene una superficie de 852 km². Este municipio presenta altitudes que varían entre los 500 m s. n. m. y los 3.500 m s. n. m., con temperaturas que oscilan entre 27 °C y 0 °C (Weather Spark. 2025). Lejanías colinda al norte con los municipios de Cubarral y Castilla La Nueva, al sur con los municipios de San Juan de Arama y Mesetas, al oriente con El Castillo y Granada, y al occidente con Mesetas.

De acuerdo con las estimaciones del DANE divulgadas por Telencuestas (2025), Lejanías cuenta con una población aproximada de 12.721 personas. En el año 2020, la población rural representaba el 52,78 % y la población urbana el 47,22 % (Gobernación del Meta, 2020). El municipio de Lejanías tiene 37 veredas, de las cuales 14 están localizadas parcial o completamente en el Parque Nacional Natural Sumapaz y en áreas de la zona de conservación Vertiente Oriental. (Alcaldía Municipal de Lejanías Meta 2018)

Este municipio se caracteriza también por sus atractivos turísticos (Maravillas del Güejar, 2025); entre estos se resaltan las piscinas naturales y el cañón del río Güejar, los cuales permiten recorrer aproximadamente 17 kilómetros (Colombia Travel, s. f.).

Figura 1.
Municipio de Lejanías Departamento del Meta



Fuente: *Consejo municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Lejanías* (C.M.G.R.D., 2018)

El municipio de Lejanías, en lo que respecta a suelos agrológicos, se categoriza en dos clases: la clase III, que incluye suelos bien drenados, de profundidad moderada y textura moderadamente fina, considerados arables y adecuados para cultivos; no obstante, requieren prácticas de conservación y sistemas especiales de manejo para el control de inundaciones (Documento Técnico de Soporte para el E.O.T. de Lejanías, U.N.F.P.A., 2019).

El 56 % del municipio es montañoso, con terrenos que varían entre moderadamente quebrados y fuertemente quebrados, donde predominan pendientes superiores al 75 %; mientras que la planicie aluvial es levemente plana, con pendientes por debajo del 3 %, clasificándose en la clase VIII. Las

cuencas hidrográficas de la región Orinoquía presentan una alta sensibilidad a eventos de inundación durante periodos de lluvias intensas, debido al aumento de caudales y a las condiciones geomorfológicas del territorio (CORPOORINOQUIA, 2025).

Lejanías abarca tres cuencas hidrográficas: río Ariari, río Duda y río Güejar, además de otras fuentes hídricas como el río Guape y el caño Urichare. Según el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (C.M.G.R.D., 2018), durante la temporada de lluvias estos afluentes incrementan notablemente su caudal, provocando desbordamientos en áreas rurales y urbanas, especialmente debido a las intensas precipitaciones entre los meses de abril y octubre.

Metodología

La utilización de los sistemas de información geográfica abarca un amplio espectro de aplicaciones, como se ha mencionado anteriormente; una de ellas es su función como herramienta para la gestión del riesgo mediante el análisis espacial de datos. Este estudio se enfoca en uno de los riesgos más recurrentes en el municipio de Lejanías, Meta: el riesgo de inundación, a partir del uso de información de precipitación y altitud de la región estudiada.

La valoración del riesgo de inundación en el municipio de Lejanías se llevó a cabo mediante un análisis espacial multicriterio utilizando un sistema de información geográfica (S.I.G.) en el software ArcGIS Pro, incorporando variables ambientales e hidrológicas que influyen directamente en la ocurrencia y propagación de eventos de inundación. La metodología se organizó en cuatro etapas fundamentales: (1) recolección y preparación de datos; (2) reclasificación temática; (3) modelado del índice de riesgo mediante álgebra de mapas; y (4) análisis estadístico del resultado final.

Recopilación y preparación de datos

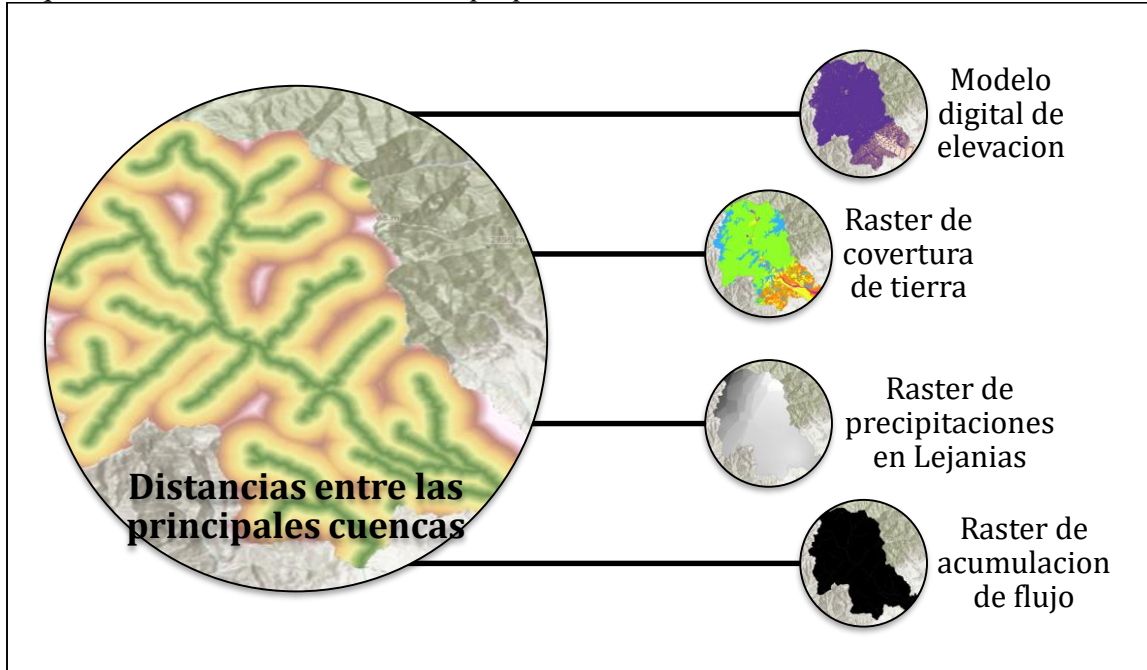
Las capas ambientales incorporadas en el modelo comprendieron:

- Modelo de Elevación Digital D.E.M.
- Pendiente generada a partir del D.E.M.
- Acumulación de flujo (Flow Accumulation).
- Distancia a drenajes (Distance to Stream).
- Precipitación promedio anual.
- Coberturas del suelo.

Todas las capas se transformaron a formato ráster con una resolución espacial uniforme para garantizar la compatibilidad en la operación de álgebra de mapas (véase Figura 2). La estandarización se considera esencial para prevenir sesgos generados por variaciones en el tamaño de celda o escala, como indican Efraimidou y Spiliotis (2024); además, se configuró el sistema de coordenadas en las propiedades del mapa elaborado en ArcGIS, estableciendo el sistema de coordenadas MAGNA SIRGAS CTM 12, ya que es el sistema designado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, I.G.A.C., para el territorio colombiano según la resolución 471 de 2020 (I.G.A.C., 2020).

Figura 2.

Esquema de resultados de los datos preparados



Fuente: Autoría propia

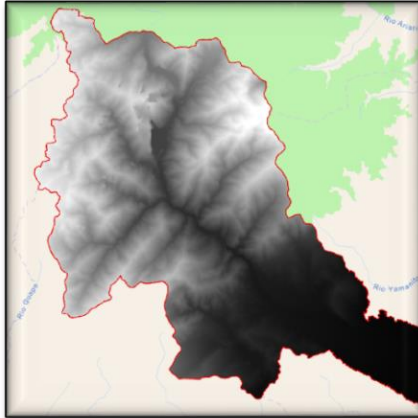
Nota: La figura muestra el esquema de los resultados obtenidos en la preparación de los datos tipo ráster utilizados para la elaboración del análisis multicriterio.

Se procedió a realizar la preparación de capas hidrológicas a partir de las capas DEM suministradas para lo cual fue necesario la aplicación de herramientas de geoprocésamiento hidrológico como lo son “relleno”, “dirección del flujo”, “acumulación del flujo” y la determinación de las zonas con mayor acumulación del flujo para poder priorizar las zonas de interés; en la siguiente figura se pueden observar los resultados gráficos una vez implementado los procesos necesarios.

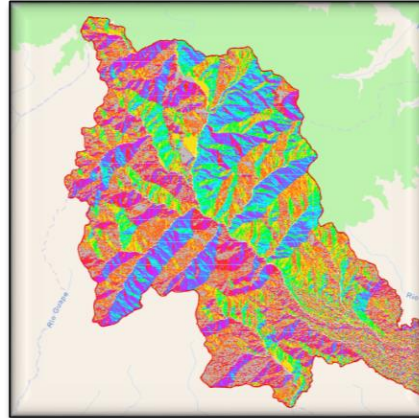
Figura 3.

Esquema de resultados de procesos hidrológicos.

Relleno



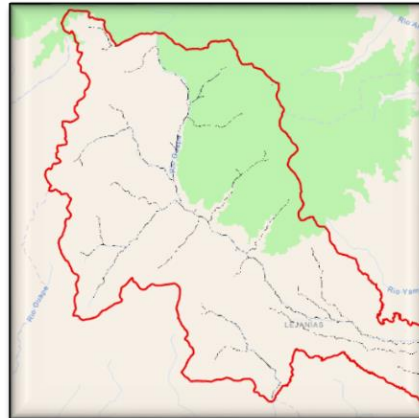
Dirección del Flujo



Acumulación del Flujo



Zonas de mayor Acumulación



Fuente: Autoría propia

Como se puede observar existe una clara acumulación del flujo en la parte sureste del municipio lo cual una vez comparado responde a la geología del sitio mostrando las zonas mas altas con colores claros debido a la poca acumulación por sus pendientes mas pronunciadas; en la determinación de las zonas de mayor acumulación se aprecian las redes hídricas principales del municipio que corresponden a los ríos Guape y Guejar.

Reclasificación temática

Cada variable fue reclasificada en categorías ordinales de susceptibilidad, otorgando valores del 1 al 5 de acuerdo con su influencia relativa en la inundación. La reclasificación facilitó la transformación de variables continuas (D.E.M., pendiente, precipitación, distancia a drenajes) y categóricas (cobertura del suelo) en insumos equivalentes para el análisis multicriterio.

Según González (2006), la reclasificación es un proceso clave para convertir datos diversos en criterios estandarizados que se puedan incorporar en un modelo espacial. En esta investigación,

las clases designadas pretendían mostrar la conexión directa entre valores extremos y mayor vulnerabilidad, por ejemplo:

- Pendientes bajas = mayor riesgo.
- Mayor acumulación de flujo = mayor riesgo.
- Menor distancia al drenaje = mayor riesgo.
- Coberturas de suelo con mayor intervención humana = mayor riesgo.

Integración multicriterio y generación del índice de riesgo

Después de reclasificar las capas, se combinaron a través de un proceso de álgebra de mapas aplicando una suma ponderada sencilla. Este modelo se usa con frecuencia en investigaciones sobre riesgo de inundaciones por su habilidad para integrar variables de diversas características bajo un marco lógico compartido (González, 2006; Efraimidou & Spiliotis, 2024).

La fórmula general aplicada fue:

$$\text{Índice de riesgo} = \sum_{i=1}^n C_i$$

donde cada C_i corresponde a una capa ambiental reclasificada.

Este proceso facilitó la creación de un índice continuo de riesgo, que luego fue reclasificado en cinco categorías ordinales: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.

La metodología utilizada es consistente con modelos aplicados en investigaciones internacionales sobre riesgo hídrico, donde la suma ponderada de factores ambientales es fundamental para la identificación espacial de peligros (Djanibekov et al., 2024).

Conversión del índice a formato vectorial y análisis estadístico

El índice final de riesgo se transformó de formato ráster a vector a través del proceso de ráster a polígono (Raster to Polygon) en el software ArcGIS Pro. A continuación, se determinó el área (km²) para cada categoría, obteniendo una tabla de atributos (ver Tabla 1) que facilitó la cuantificación de la distribución espacial del riesgo.

Los resultados se analizaron considerando los escenarios registrados en el P.M.G.R.D. Lejanías (2018), lo que facilitó la validación de la coherencia espacial entre los valores del modelo y los eventos de inundación que han sido documentados históricamente en el municipio.

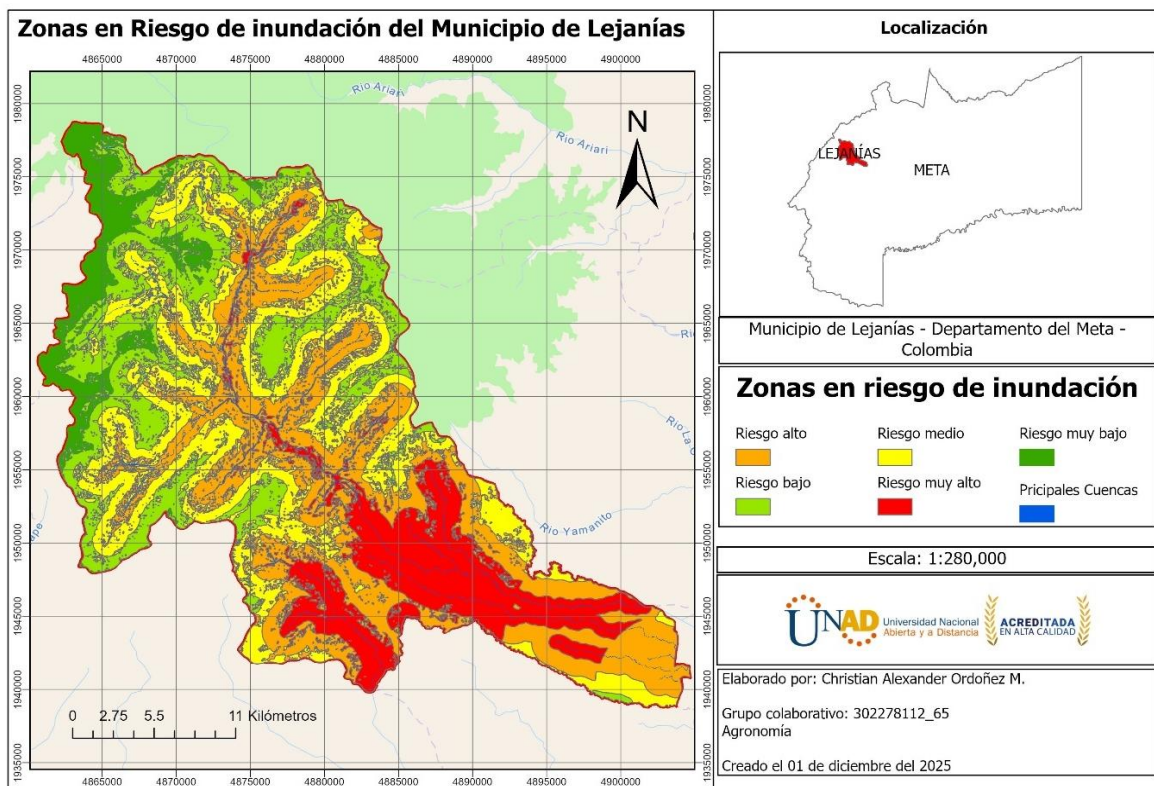
Validación conceptual

A pesar de que el estudio no incluye validación cuantitativa a través de datos hidrométricos o series temporales, se llevó a cabo una validación conceptual confrontando el mapa final con la cartografía de riesgo y las áreas críticas señaladas por el P.M.G.R.D., siguiendo las sugerencias de Efraimidou y Spiliotis (2024) acerca de la relevancia de comprobar la coherencia territorial de los modelos de inundación.

Resultados

La incorporación de las variables ambientales en el entorno SIG facilitó la creación del mapa final de riesgo por inundación del municipio de Lejanías (ver Figura 3), que fue dividido en cinco categorías: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. Este mapa muestra la distribución geográfica de la vulnerabilidad del territorio ante inundaciones, basada en la interacción de factores topográficos, hidrológicos, climáticos y de uso del suelo.

Figura 4.
Mapa de zona en riesgo de inundación



Nota: Este mapa presenta las zonas con mayor riesgo de inundación en el municipio de Lejanías. Cruz y Narváz (2017) indican que en años recientes se han presentado inundaciones en el municipio de Lejanías que han impactado aproximadamente a 10 veredas cercanas a los ríos Guape y Urichare, incluyendo las veredas de La Aurora, Buenos Aires, El Roble, El Brillante, Yucape, La Española, Margaritas, El Paraíso, Laureles, La 24, Topacio, Camelia y Tres Estrellas, estimándose que se inundan cerca de 312 Ha. *Fuente:* Autoría propia, 2025 (ArcGIS Pro)

El estudio de la tabla de atributos (ver Tabla 1) relacionada con el modelo muestra que la mayor parte del área municipal se agrupa en las categorías media, alta y muy alta, las cuales en total abarcan alrededor del 73,29 % del territorio (ver Figura 4). Esta situación señala una notable

susceptibilidad del municipio ante situaciones de inundación, sobre todo en áreas de valle aluvial, regiones de poca inclinación y lugares próximos a los principales drenajes en la superficie. Las categorías muy bajo y bajo se encuentran mayormente en zonas de altitud relativa elevada, con inclinaciones más marcadas y menor influencia directa de los ríos.

Tabla 1.

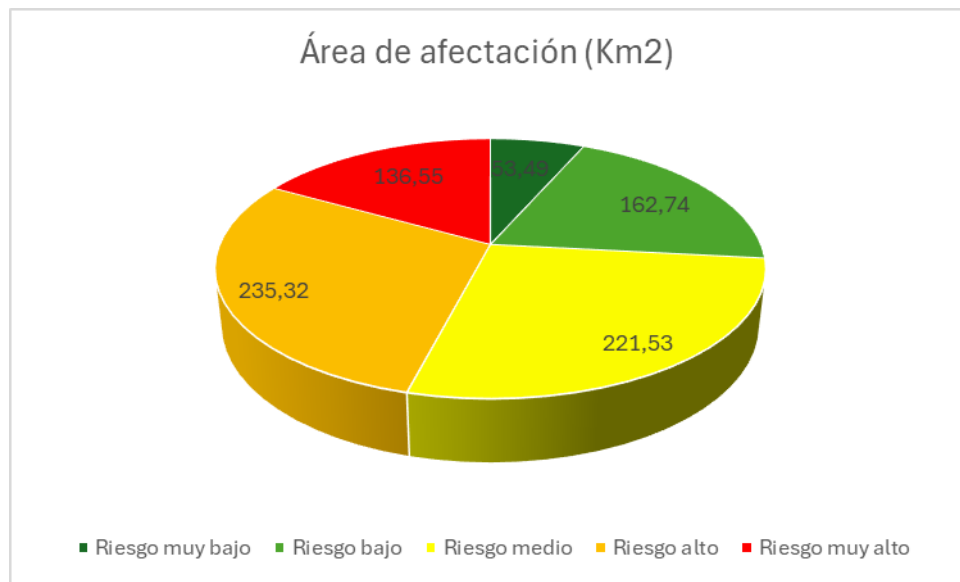
Tabla de atributos

<i>Clasificación de riesgo</i>	<i>Área de afectación (Km²)</i>	<i>Cuantificación (%)</i>
<i>Riesgo muy bajo</i>	53.49 km ²	6.61%
<i>Riesgo bajo</i>	162.74 km ²	20.10%
<i>Riesgo medio</i>	221.53 km ²	27.36%
<i>Riesgo alto</i>	235.32 km ²	29.07%
<i>Riesgo muy alto</i>	136.55 km ²	16.86%

Nota: Esta tabla muestra las áreas afectadas según su nivel de riesgo e incluye su respectiva cuantificación porcentual. *Fuente:* Autoría propia, 2025 (ArcGIS Pro)

Figura 5.

Distribución de zonas de riesgo Lejanías-Meta.



Nota: Este diagrama de torta resume los datos presentados en la tabla 1; como se puede ver gran parte del área total del municipio se encuentra en las zonas con mayor riesgo de inundación.

Fuente: Autoría propia

Las áreas de riesgo muy alto se distribuyen de manera continua a lo largo del cauce del río Guape y en las zonas influenciadas por los caños Urichare, Seco y La Cristalina, evidenciando la importancia crucial de la red hídrica en la configuración del riesgo. Estas regiones se relacionan, en gran parte, con sectores de trabajo agropecuario y con áreas rurales donde predominan cultivos semipermanentes y sistemas de ganadería, lo que aumenta la vulnerabilidad de los medios de subsistencia ante eventos de inundación (Esquea, L. et al 2020).

La información coincide con algunas de las emergencias ocurridas en el municipio de Lejanías Meta, donde los ríos mencionados han causado pérdidas económicas significativas. En 2024, se brindó apoyo prioritario a las familias afectadas durante la época de fuertes lluvias por el río Guape, caño Urichare y La Cubillera (Gobernación del Meta, 2024). Otro incidente reciente que ilustra la problemática durante la temporada de lluvias se registró en 2025, cuando miles de personas quedaron incomunicadas debido al daño en el puente La Reconciliación, que conecta el centro urbano de Lejanías con gran parte de su territorio; además, la creciente erosionó gran parte de la vía (Radio Nacional de Colombia, 2025) Finalmente, las categorías de riesgo bajo y muy bajo corresponden a sectores con menor acumulación de escorrentía, mayores pendientes relativas y coberturas vegetales más estables, donde la probabilidad de ocurrencia de inundaciones es comparativamente menor. No obstante, estas áreas representan una proporción reducida del territorio municipal, lo que reafirma el carácter predominantemente vulnerable del municipio de Lejanías frente a este tipo de amenaza hidrometeorológica.

En conjunto, los resultados evidencian una alta concordancia espacial entre el modelo generado mediante SIG y las zonas históricamente afectadas por inundaciones reportadas en el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, lo cual respalda la coherencia territorial del índice de riesgo obtenido.

Conclusiones

La distribución de las zonas de riesgo por inundación en el municipio de Lejanías es directamente proporcional a sus características geomorfológicas, tal como se evidenció en los resultados cartográficos obtenidos. Las zonas con pendientes pronunciadas facilitan el rápido escurrimiento de las aguas lluvias, lo que reduce la probabilidad de inundaciones, situación identificada en veredas como El Triunfo y El Jardín, donde gran parte del territorio presenta niveles de riesgo bajo y muy bajo. En contraste, las zonas de menor altitud y pendiente actúan como áreas de amortiguación de las crecientes, lo que favorece la acumulación de agua y, en consecuencia, la ocurrencia de inundaciones. Este comportamiento se presenta en las veredas La Española, La Albania, El Brillante, El Paraíso, La 24, El Convenio, Tres Estrellas, Las Camelias, Angosturas, Caño Rojo, Naranjal, Bellavista, Alto Lejanías, La Cabaña y Cafetales, las cuales registran niveles de riesgo muy alto debido a su baja pendiente y a su cercanía con ríos principales como el Guape y el Güejar (Alcaldía Municipal de Lejanías, Meta, 2018).

El uso de los sistemas de información geográfica (SIG) resultó fundamental para el análisis del riesgo por inundación en un territorio altamente susceptible como el municipio de Lejanías, Meta, ya que permitió la aplicación de un análisis espacial multicriterio mediante la integración de diversos factores que inciden de manera directa en el incremento del nivel de riesgo. Las

herramientas S.I.G. facilitaron el procesamiento de información espacial y posibilitaron una representación cartográfica clara de los distintos niveles de riesgo presentes en el municipio (Palacios & Ordóñez, 2016).

El reconocimiento de las zonas clasificadas con riesgo muy alto, alto y medio constituye un insumo clave para la formulación de medidas de mitigación y la implementación de acciones correctivas orientadas a la reducción del riesgo. Estas medidas pueden ser incorporadas tanto en los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (P.O.M.C.A.) como en el Esquema de Ordenamiento Territorial (E.O.T.), con el fin de fortalecer la gestión integral de las cuencas mediante la adopción de intervenciones físicas y normativas. En este sentido, veredas como La Española, La Albania, El Brillante, El Paraíso, La 24, El Convenio, Tres Estrellas y Las Camelias requieren especial atención, dado que colindan con el río Guape, lo que incrementa significativamente su nivel de vulnerabilidad frente a eventos de inundación (Alcaldía Municipal de Lejanías, Meta, 2006).

Recomendaciones

De acuerdo con la zonificación del riesgo elaborada mediante el análisis multicriterio, se sugiere priorizar la intervención institucional en las áreas categorizadas con riesgo medio, alto y muy alto. En estas zonas debe orientarse la inversión pública, la planificación territorial restrictiva y la implementación de medidas para la disminución del riesgo. Esta jerarquización es coherente con los principios del ordenamiento territorial establecidos en la Ley 388 de 1997, la cual exige la identificación de zonas expuestas a amenazas naturales con el fin de limitar usos del suelo incompatibles con su condición de riesgo (González, 2006).

La zonificación se construyó a partir de la valoración de variables ambientales dinámicas, tales como la precipitación, la escorrentía superficial, la distancia a los drenajes y el comportamiento del relieve. En este contexto, resulta fundamental establecer un sistema de monitoreo permanente de dichas variables. Investigaciones desarrolladas en el municipio de Mesetas, Meta, evidencian que la actualización periódica de esta información permite anticipar escenarios críticos durante periodos de lluvias intensas y optimizar la capacidad de respuesta institucional (García & De los Ríos, 2024).

El elevado riesgo de inundación identificado en el municipio de Lejanías pone de manifiesto la necesidad urgente de fortalecer e implementar sistemas de drenaje pluvial, mediante la construcción y mantenimiento de canales, cunetas, alcantarillados y estructuras de control hidráulico. Estudios realizados en el municipio de Rioblanco, Tolima, demuestran que la ausencia o deficiencia de este tipo de infraestructura incrementa la acumulación superficial de agua, eleva la presión hidráulica sobre los cauces naturales y favorece los procesos de desbordamiento (Poveda et al., 2025).

Desde una perspectiva agroambiental, resulta prioritario promover la adopción de prácticas de conservación de suelos, especialmente en áreas con pendientes y en zonas de transición clasificadas con riesgo medio y alto. Entre estas prácticas se destacan las barreras vivas, la revegetación de márgenes hídricas, las terrazas, las curvas de nivel y los sistemas agroforestales,

las cuales contribuyen a reducir la erosión, aumentar la infiltración de agua, controlar la escorrentía y disminuir la susceptibilidad física del territorio, tal como lo evidencian estudios de modelación multicriterio en escenarios andinos (González, 2006).

Es importante señalar que las áreas clasificadas con riesgo alto y muy alto no deben destinarse a usos urbanos, residenciales, comerciales ni a la localización de infraestructura crítica, en concordancia con los principios de prevención del riesgo y uso eficiente del suelo establecidos en la normativa colombiana. La literatura especializada advierte que la ocupación humana en zonas naturalmente inundables incrementa de manera significativa las pérdidas económicas, sociales y ambientales (García & De los Ríos, 2024).

Considerando que una proporción significativa del territorio de Lejanías se encuentra en categorías de riesgo medio, alto y muy alto, se recomienda fortalecer los sistemas de alerta temprana, el monitoreo continuo de los niveles de ríos y precipitaciones, así como la implementación de procesos permanentes de educación ambiental, capacitación comunitaria y fomento de la cultura del riesgo. La experiencia en la gestión del riesgo en el departamento del Meta ha demostrado que la participación comunitaria y la gestión social del riesgo constituyen elementos clave para reducir la vulnerabilidad y mejorar la capacidad de respuesta ante eventos extremos.

Finalmente, se sugiere incorporar los resultados del presente modelo de riesgo en el Plan de Ordenamiento Territorial (P.O.T.) y en el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (P.M.G.R.D.), con el fin de que las decisiones relacionadas con la expansión urbana, el desarrollo agropecuario y la localización de infraestructura se fundamenten en la realidad ambiental del territorio. De acuerdo con estudios basados en análisis multicriterio, este tipo de modelos constituye un soporte técnico sólido para la planificación sostenible y la gestión integral del territorio.

Referencias bibliográficas

- Alcaldía Municipal de Lejanías, Meta. (2006). *Acuerdo No. 004 de 2006: Por medio del cual se adopta el Esquema de Ordenamiento Territorial Municipal y se clasifican y determinan los usos del suelo y se establecen los sistemas estructurantes y planes parciales*. https://lejaniasmeta.micolombiadigital.gov.co/sites/lejaniasmeta/content/files/000743/37104_parte-1--acuerdo-eot.pdf
- Alcaldía Municipal de Lejanías, Meta. (2018, febrero 21). *Veredas*. <https://www.lejaniasmeta.gov.co/territorios/veredas>
- Colombia Travel. (s. f.). *San Juan de Arama, Mesetas y Lejanías*. ProColombia. <https://colombia.travel/es/san-juan-de-arama-mesetas-y-lejanias>
- Comité Especial Interinstitucional de la Comisión de Ordenamiento Territorial (COT). (2021). *Diagnóstico territorial: Documento técnico de la Política General de Ordenamiento Territorial*. Secretaría Técnica de la COT. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/Anexo%201%20-%20Diagnóstico%20Territorial%20y%20Priorización%20PGOT.pdf>
- Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres de Lejanías (CMGRD). (2018). *Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres del municipio de Lejanías (Meta)*. Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.

- https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co:8443/bitstream/handle/20.500.11762/28954/P_MGRD_LejaniasMeta_2018.pdf
- CORPORINOQUIA. (2025). *Alerta por intensificación de la temporada de lluvias en la Orinoquía colombiana*. <https://corporinoquia.gov.co/es/atencion-al-ciudadano/informativos/noticias/lluvia-alerta-orinoquia.html>
- Cruz, N. L., & Narváez, N. J. (2017). *Análisis hidrológico de la microcuenca del río Urichare ubicada en el municipio de Lejanías, Meta* [Trabajo académico]. <http://hdl.handle.net/10983/14624>
- Djanibekov, U., Polyakov, M., Craig, H., & Paulik, R. (2024). Flood impacts on agriculture under climate change: The case of the Awanui Catchment, New Zealand. *Economics of Disasters and Climate Change*, 8, 283–316. <https://doi.org/10.1007/s41885-024-00147-3>
- Efrimidou, E., & Spiliotis, M. (2024). A GIS-based flood risk assessment using the Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory approach at a regional scale. *Environmental Processes*, 11(9), 1–39. <https://doi.org/10.1007/s40710-024-00683-w>
- Esquea Valencia, L. A., Domínguez Haydar, Y., Sanjuan, S., & Pellufo, D. R. (2019). Cambios en las coberturas de la tierra en el periodo 1984–2017 y análisis de la amenaza ante inundaciones en el municipio de Campo de la Cruz, Atlántico, Colombia. *Revista de Ciencias*, 23(2). <https://doi.org/10.25100/rc.v23i2.9348>
- Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA). (2019). *Documento técnico de soporte: Revisión y ajuste del Esquema de Ordenamiento Territorial – Lejanías, Meta*. https://colombia.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/20191128_DTS_Formulacion_Lejanias_FINAL-1.pdf
- García, W., & De los Ríos, J. (2024). *Evaluación y análisis multicriterio de los riesgos por inundación del mes de mayo en Mesetas, Meta* [Diplomado de profundización]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/65418>
- Gobernación del Meta. (2020). *Ficha municipal: Lejanías*. Secretaría de Planeación Departamental. https://devx.meta.gov.co/media/centrodocumentacion/2020/06/08/Ficha_Municipal_Lejanias.pdf
- Gobernación del Meta. (2024, agosto 14). *Priorizan atención a familias afectadas por temporada de más lluvias en Lejanías*. <https://meta.gov.co/noticias/priorizan-atenci%C3%B3n-a-familias-afectadas-por-temporada-de-m%C3%A1s-lluvias,-en-lejan%C3%ADas/3058>
- González Valencia, J. E. (2006). Propuesta metodológica basada en un análisis multicriterio para la identificación de zonas de amenaza por deslizamientos e inundaciones. *Ingenierías*, 5(8), 59–70. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75050806>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2020). *Resolución No. 471 de 2020: Especificaciones técnicas mínimas de la cartografía básica oficial de Colombia*. <https://www.igac.gov.co/transparencia-y-acceso-a-la-informacion-publica/normograma/resolucion-no-471-de-2020>
- Maravillas del Güejar. (2025). *Atractivos turísticos de Lejanías en el Meta*. <https://maravillasdelguejar.com/attractivos-turisticos-de-lejanias-en-el-meta/>
- Municipio de Lejanías. (2018). *Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD)*. Alcaldía Municipal de Lejanías. <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co:8443/handle/20.500.11762/28954>

- Oficina de las Naciones Unidas para la Coordinación de Asuntos Humanitarios (OCHA). (2025, julio 29). *Colombia: Reporte de situación No. 01. Impacto humanitario por inundaciones y deslizamientos en la Amazonia y Orinoquía*. <https://reliefweb.int>
- Palacios, C. M., & Ordóñez, O. A. (2016). *Análisis del riesgo por inundación utilizando herramientas SIG para la cuenca del río Quito*. <https://ridum.umanizales.edu.co>
- Poveda, Y. A., et al. (2025). *Análisis multicriterio del riesgo de inundación del municipio de Rioblanco, Tolima, mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG – ArcGIS)* [Diplomado de profundización]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/69833>
- Radio Nacional de Colombia. (2025, julio 2). *Alerta en Lejanías, Meta: Crecida del río Guape destruye vía y deja a miles de habitantes aislados*. <https://www.radionacional.co>
- Telencuestas. (2025). *¿Cuántos habitantes tiene Lejanías, Meta en 2025?* <https://telencuestas.com>
- Weather Spark. (2025). *El clima y el tiempo promedio en todo el año en Lejanías, Colombia*. <https://es.weatherspark.com>

Enlace de sustentación: https://youtu.be/ESj6YQ_4wL8