

Análisis de Riesgo por Inundación en el Municipio de Jamundí

Estudiante: Crhistian Antonio Zuluaga Posso – cazuluagap@unadvirtual.edu.co

Yuli Valeria Narváez Bedoya-yvnarvaezb@unadvirtual.edu.

Resumen

Este artículo, desarrollado en el marco de la Fase 6 del Diplomado en SIG para el Ordenamiento Agroambiental del Territorio de la UNAD, presenta un análisis integral del riesgo de inundación en el municipio de Jamundí, Valle del Cauca. A través de la aplicación de geoprocursos en ArcGIS Pro y herramientas de Spatial Analyst, se generaron modelos que integran factores como el modelo de elevación digital, pendientes, cobertura del suelo y distancia a drenajes, evaluando características ambientales y riesgos en el uso del suelo.

El estudio se centró en la identificación de zonas vulnerables a inundaciones, categorizándolas en cinco niveles de riesgo: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. Este enfoque permitió no solo un análisis detallado de la vulnerabilidad territorial frente al cambio climático, sino también la generación de mapas temáticos que facilitan la toma de decisiones en la planificación territorial.

Además, el trabajo subraya la importancia de una gestión ambiental responsable, considerando los impactos en los sistemas productivos y sus implicaciones económicas y sociales, especialmente en el manejo de los recursos hídricos. Este análisis constituye una herramienta clave para mitigar los riesgos de desastres, proteger a las comunidades y fomentar un ordenamiento territorial sostenible en Jamundí.

Palabras clave: Geoprocursos, inundaciones, vulnerabilidad territorial, cambio climático, gestión.

Introducción

El municipio de Jamundí, ubicado en el departamento del Valle del Cauca, es una región caracterizada por su diversidad geográfica y su importancia económica, tanto a nivel agropecuario como en su creciente desarrollo urbano. Sin embargo, su localización cercana al río Cauca y a múltiples afluentes lo hace especialmente vulnerable a eventos de inundación, especialmente durante fenómenos climáticos extremos como La Niña.

El crecimiento desordenado y la presión sobre los ecosistemas locales han incrementado los riesgos de desastres asociados a inundaciones, afectando a comunidades, infraestructuras y

áreas productivas. Este proyecto busca identificar las áreas más vulnerables en Jamundí mediante un análisis multicriterio basado en Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los resultados permitirán no solo comprender mejor la distribución espacial del riesgo, sino también proponer estrategias para mitigar sus impactos y fomentar un ordenamiento territorial sostenible.

A través de este estudio, se espera proporcionar una herramienta clave para la toma de decisiones en la planificación territorial, contribuyendo a la protección de las comunidades y los ecosistemas locales frente a futuros eventos climáticos adversos.

Sin embargo, en el ámbito local, aún se requieren herramientas más específicas para entender la interacción entre los factores ambientales y los sistemas productivos. Este contexto justifica la realización de un análisis geoespacial mediante SIG para evaluar la vulnerabilidad del territorio frente a las inundaciones, integrando variables como la cobertura del suelo, la pendiente y las distancias a drenajes. Este enfoque no solo busca identificar áreas críticas, sino también proponer acciones concretas que promuevan una gestión sostenible del territorio.

Esta investigación se enfoca en contribuir a la toma de decisiones en Jamundí, fundamentándose en el análisis técnico y la revisión de eventos recientes para anticipar y reducir los impactos de futuras inundaciones.

Objetivos

General

Evaluar la vulnerabilidad territorial frente a las inundaciones en el municipio de Jamundí mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), con el propósito de identificar áreas críticas y proponer estrategias para la gestión sostenible del territorio.

Específicos

- Analizar los factores ambientales asociados al riesgo de inundaciones en Jamundí, integrando variables en geoprocesos en ArcGIS con modelos de elevación, pendientes, cobertura del suelo y proximidad a drenajes.
- Identificar las áreas del municipio con mayor vulnerabilidad a inundaciones.
- Diseñar mapas soportando propuestas de mitigación y manejo del riesgo mediante

herramientas SIG, que incluyan acciones específicas para mejorar la gestión del uso del suelo y la planificación territorial.

Identificación del caso de estudio

El municipio de Jamundí, perteneciente al Valle del Cauca, presenta característica climática tropical. Su temperatura promedio anual se mantiene alrededor de los 23°C, favoreciendo su biodiversidad y el desarrollo de actividades agropecuarias. El clima de Jamundí está influenciado por su proximidad a la cordillera Occidental y por los Farallones de Cali, que generan variaciones en la precipitación y la humedad dependiendo de la época del año y la zona del municipio.

El clima de Jamundí está profundamente influenciado por su proximidad a la Cordillera Occidental y los Farallones de Cali, un macizo montañoso que actúa como una barrera geográfica. Esta configuración genera una notable variación en la precipitación y la humedad dependiendo de la época del año y de las distintas zonas del municipio. Durante las dos temporadas de lluvias que se presentan anualmente en Colombia (abril-mayo y octubre-noviembre), el municipio experimenta un incremento significativo en los niveles de precipitación.

En el mes de noviembre, tradicionalmente se registran niveles elevados de precipitación debido a la segunda temporada de lluvias en Colombia, intensificando el riesgo de inundaciones, particularmente en áreas cercanas a los ríos Río Jamundí y Río Claro, principales del municipio. La influencia de fenómenos climáticos como La Niña también contribuye a estas condiciones, desafiando la gestión ambiental y la infraestructura del territorio (meteoblue, 2024).

Adicionalmente, la influencia de fenómenos climáticos globales como La Niña agrava esta situación. Este fenómeno se caracteriza por un enfriamiento anómalo del Océano Pacífico, lo que resulta en un aumento en la frecuencia e

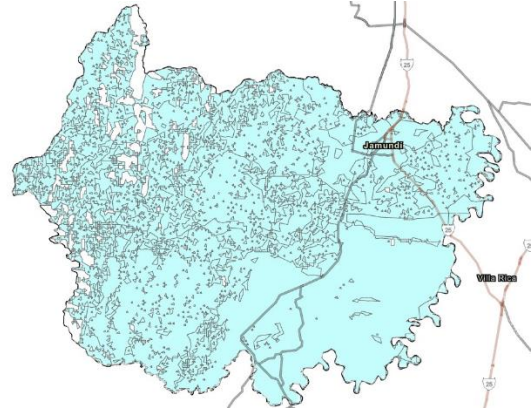
intensidad de las lluvias en muchas regiones de Colombia, incluido Jamundí. Este contexto de variabilidad climática plantea serios desafíos para la gestión ambiental, la infraestructura del municipio, y la seguridad de las comunidades locales.

Actualmente, la Oscilación de Madden-Julian, un fenómeno que se caracteriza por el movimiento de áreas de nubosidad y precipitación intensificada alrededor del trópico, ha estado activa sobre la región. Este patrón está relacionado con un aumento en la intensidad y frecuencia de las lluvias en el municipio, especialmente durante las temporadas húmedas. Además, la OMJ tiene un impacto significativo en el ciclo de lluvias a corto plazo, exacerbando eventos de precipitación extremos.

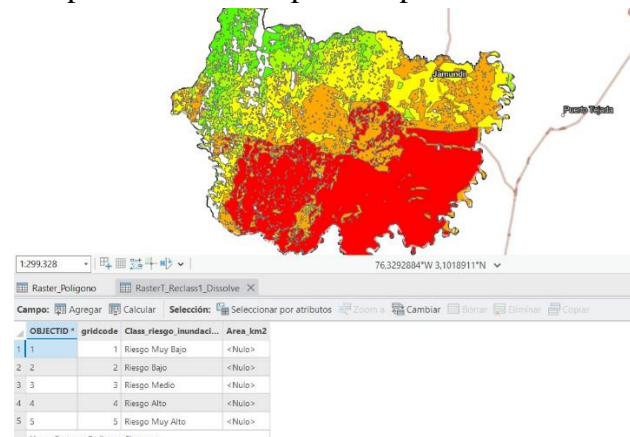
A lo largo de los años, el crecimiento urbano descontrolado y la intervención en ecosistemas naturales han reducido la capacidad de regulación hídrica del territorio, intensificando el impacto de las inundaciones. Este estudio busca abordar estas problemáticas mediante un análisis detallado del riesgo por inundación, utilizando herramientas SIG para identificar áreas críticas y proponer estrategias de mitigación y ordenamiento territorial que contribuyan al desarrollo sostenible de Jamundí.

Metodología

Transformación ráster a vectorial: Utilización de la herramienta *De ráster a polígono* en ArcGIS Pro.

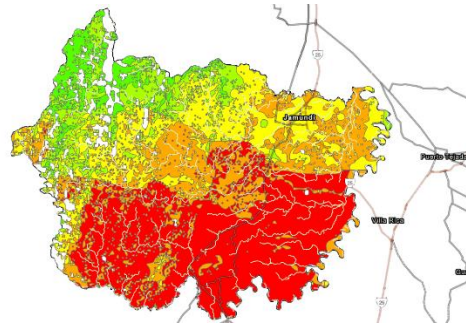


Geoproceto *Dissolver* para simplificar los datos.



Clasificación del riesgo: Adición de columnas Class_riesgo_inundación y Área.

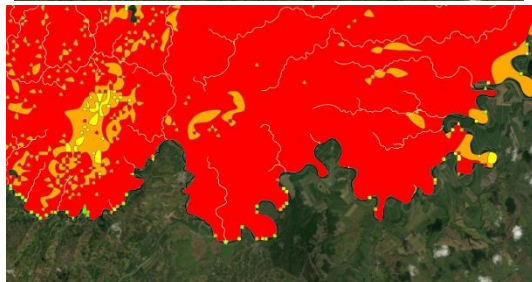
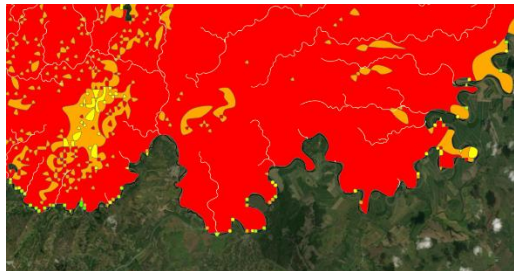
OBJECTID	Shape	Id	gridcode	Shape_Length	Shape_Area
1	Polígono	1	2	0,004246	0,000001
2	Polígono	2	2	0,00398	0,000001
3	Polígono	3	2	0,004246	0,000001
4	Polígono	4	1	0,028089	0,000029
5	Polígono	5	1	0,00768	0,000003
6	Polígono	6	1	0,008237	0,000002



Visualización de datos en mapas, gráficos y tablas.

Categorización cualitativa (1-5) según niveles de riesgo: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.

OBJECTID	gridcode	Class_riesgo_inundaci...	Area_km2
1	1	Riesgo Muy Bajo	<Nulo>
2	2	Riesgo Bajo	<Nulo>
3	3	Riesgo Medio	<Nulo>
4	4	Riesgo Alto	<Nulo>
5	5	Riesgo Muy Alto	<Nulo>



Cálculo de geometría: Determinación del área de cada polígono en hectáreas.

gridcode	Class_riesgo_inundación	Area km2	Shape_Length	Shape_Area	InPoly_FID	SmoPgnFla
1	Riesgo Muy Bajo	3,416,965,563,246,730	0,002979178339644	1	1	
2	Riesgo Bajo	6,891,602,639,864,660	0,005323559191726	2	1	
3	Riesgo Medio	9,426,349,003,117,390	0,010018705472380	3	1	
4	Riesgo Alto	11,363,489,120,221,700	0,011302369713774	4	1	
5	Riesgo Muy Alto	6,407,560,247,210,300	0,018751368506244	5	1	

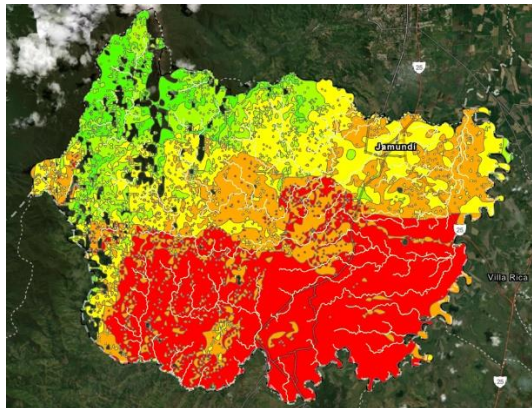


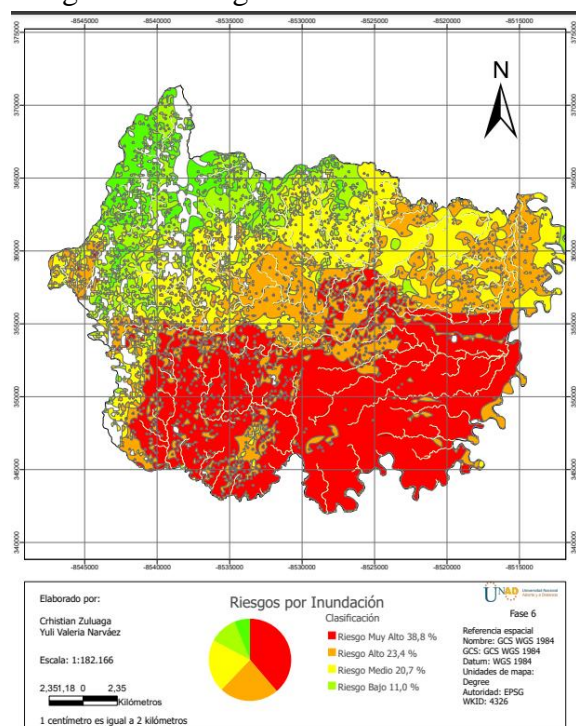
Tabla 1. de atributos con Area

Análisis de resultados:

Identificación de zonas críticas.

Resultados y Mapificación del Riesgo

Mapa de riesgo por inundación: Mapa interactivo que muestra la distribución de las categorías de riesgo en Jamundí.



Gráficos: Porcentaje de áreas por categoría de riesgo.

Conclusiones

Predominio de áreas de riesgo muy alto y alto El 62.2% del territorio analizado (38.8% muy alto y 23.4% alto) está clasificado en los niveles de riesgo más críticos, lo que evidencia una significativa vulnerabilidad a eventos de inundación. Este hallazgo sugiere que una parte considerable del municipio de Jamundí, particularmente en zonas cercanas a los ríos Jamundí y Claro, está en peligro de sufrir desbordamientos durante temporadas lluviosas o eventos extremos.

Distribución desigual del riesgo La proporción relativamente baja de áreas con riesgo bajo (11.0%) indica que las condiciones geográficas y climáticas del municipio, sumadas a las posibles modificaciones en el uso del suelo, favorecen una mayor exposición al riesgo en la mayoría del territorio.

Riesgo moderado como transición significativa El 20.7% de las áreas clasificadas como riesgo medio funcionan como zonas de transición, donde es posible implementar estrategias de mitigación para evitar que estas áreas evolucionen hacia categorías de mayor riesgo debido a cambios en el uso del suelo, aumento de la urbanización o intensificación de eventos climáticos.

Recomendaciones

Impacto potencial en comunidades y ecosistemas La alta concentración de áreas en riesgo muy alto y alto probablemente afecta a comunidades vulnerables, infraestructuras críticas, sistemas productivos y ecosistemas sensibles. Esta situación subraya la necesidad urgente de priorizar acciones para proteger las vidas humanas, los medios de subsistencia y los recursos naturales esenciales del municipio.

Gestión del territorio como eje clave Los resultados destacan la importancia de

implementar medidas de ordenamiento territorial que incluyan la restauración de ecosistemas reguladores, como humedales y bosques ribereños, y el fortalecimiento de la infraestructura de drenaje en las áreas más expuestas.

Prioridades para la planificación estratégica

Las áreas clasificadas como de riesgo muy alto y alto deben ser priorizadas en los planes de gestión de riesgos y en las estrategias de adaptación al cambio climático. Este enfoque permitirá reducir los impactos negativos de futuras inundaciones y promover un desarrollo territorial sostenible

Link storymaps

<https://arcg.is/1aKXTK2>

Enlace de sustentación:

Enlace video:

<https://youtu.be/iLRNOUlkrys>

Enlace sustentación:

https://www.canva.com/design/DAGY2iGTqNk/VggW28UgyDWDVNoGlBrthg/edit?utm_content=DAGY2iGTqNk&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton