

# **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR INUNDACION MEDIANTE EL USO DE SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA EN EL MUNICIPIO DE CHACHAGÜÍ DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

Braulio Albeiro Casas Laiton, [bacasasl@unadvirtual.edu.co](mailto:bacasasl@unadvirtual.edu.co)

Angela Patricia Cely Pérez, [apcalyp@unadvirtual.edu.co](mailto:apcalyp@unadvirtual.edu.co)

Yuribeth Tatiana Camargo Ariza, [ytcamargoa@unadvirtual.edu.co](mailto:ytcamargoa@unadvirtual.edu.co)

Docente asesor: Luis Alejandro Ospina Sánchez, [luisa.ospina@unad.edu.co](mailto:luisa.ospina@unad.edu.co)

## **Resumen**

La identificación de zonas propensas a inundaciones en Chachagüí, Nariño, emplea herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), como ArcGIS Pro, para analizar y mapear áreas vulnerables. Este estudio integra datos geoespaciales sobre topografía, uso del suelo, precipitación y proximidad a cuerpos de agua, permitiendo generar mapas de susceptibilidad a inundaciones. Los resultados indican que el 44,74 % del territorio presenta un riesgo medio, mientras que un 40,24 % muestra un riesgo alto, destacando la urgencia de implementar estrategias de mitigación.

El análisis subraya la necesidad de sistemas de alerta temprana, políticas de ordenamiento territorial y planes de gestión de riesgos para proteger las comunidades y los ecosistemas más vulnerables. Además, involucra a la población local en la identificación y reducción de riesgos, promoviendo la sostenibilidad y la conciencia ambiental. Este enfoque integral contribuye no solo a la planificación territorial, sino también a la protección del medio ambiente y al fortalecimiento de la resiliencia frente a desastres naturales.

*Palabras claves:* Inundaciones, Mapeo de riesgos, ArcGIS Pro

## **Introducción**

El municipio de Chachagüí, localizado en el departamento de Nariño, Colombia, enfrenta retos significativos en la gestión de riesgos naturales, particularmente las inundaciones. Este fenómeno, impulsado por factores climáticos y humanos, representa una amenaza constante para la seguridad de las comunidades, los sistemas agroambientales y las infraestructuras locales. La identificación y el análisis de las zonas vulnerables a inundaciones son esenciales para implementar estrategias de mitigación y adaptación que minimicen los impactos negativos de estos eventos. (Sistema Nacional de Gestión del Riesgo -SNGRD,2013)

Este proyecto tiene como propósito principal mapear las áreas de mayor riesgo en Chachagüí mediante el uso de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), análisis hidrológicos y estudios sobre el uso del suelo. Además de generar un conocimiento profundo sobre la distribución del riesgo, el

estudio busca contribuir al fortalecimiento de las capacidades locales para enfrentar estos desafíos, promoviendo prácticas sostenibles y resilientes que garanticen un desarrollo seguro y equitativo para todos los habitantes del municipio.

## **Objetivos**

### ***General***

Identificar las áreas vulnerables a inundaciones en el municipio de Chachagüí, Nariño, utilizando herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) mediante el análisis multicriterio.

### ***Específicos***

- Analizar datos geospaciales que incluyan topografía, uso del suelo, patrones de precipitación y características hidrológicas para determinar áreas propensas a inundaciones.
- Delimitar la cuenca hidrográfica del municipio de Chachagüí y su

relación con las áreas de riesgo de inundación.

- Clasificar las zonas críticas de acuerdo con su nivel de vulnerabilidad, facilitando la toma de decisiones informadas para la planificación urbana, rural y la protección de comunidades.

### **Identificación del caso de estudio**

El municipio de Chachagüí se encuentra en el departamento de Nariño, al suroccidente de Colombia. Según el censo de 2018, cuenta con una población aproximada de 12.221 habitantes (DANE, 2018). Este municipio, ubicado a una altitud promedio de 1.970 metros sobre el nivel del mar, tiene una extensión territorial de 134 km<sup>2</sup> y está rodeado por los municipios de Pasto, Túquerres y Sapuyes (IGAC, 2019; Gobernación de Nariño, 2020).

Chachagüí posee un clima templado con una temperatura media anual de 14°C y una precipitación promedio de 1.200 mm al año. Las lluvias se distribuyen en un patrón bimodal,

con temporadas lluviosas de abril a junio y de septiembre a noviembre. Estas características climáticas, combinadas con una alta humedad relativa, generan condiciones propicias para la agricultura, pero también incrementan el riesgo de inundaciones, especialmente durante los picos de precipitación en mayo (IDEAM, 2020; IDEAM, 2021).

Desde una perspectiva hidrológica, el municipio forma parte de la cuenca del río Juanambú, que pertenece a la macrocuenca del río Patía. Este sistema incluye afluentes como la Quebrada Honda, el río San Lorenzo y la Quebrada Mazamorras, que se conectan con el río Pasto, incrementando el potencial de inundaciones en áreas críticas. Este factor, sumado a la presión sobre el uso del suelo, la deforestación y la urbanización sin una adecuada planificación, representa un desafío significativo para la gestión del riesgo (Gobernación de Nariño, 2023; SNGRD, 2013).

La economía de Chachagüí se basa principalmente en la agricultura, con cultivos

como maíz, papa, frijol y café, complementados por actividades comerciales y de servicios. No obstante, la infraestructura del municipio, aunque funcional, enfrenta retos en términos de adecuación y conectividad, lo que puede dificultar las respuestas rápidas ante eventos hidrometeorológicos extremos (Alcaldía Municipal de Chachagüí, 2020).

### **Metodología**

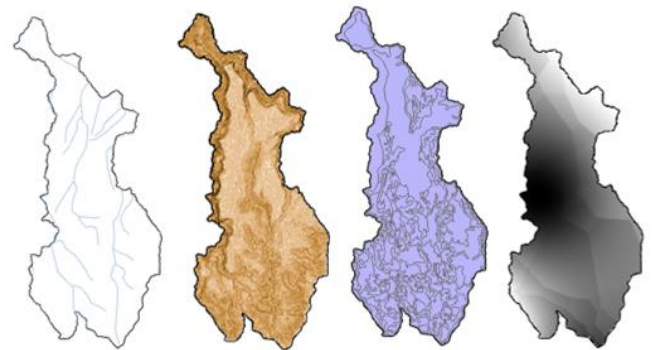
La metodología aplicada en este estudio utilizó herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), específicamente el software **ArcGIS Pro**, para identificar y mapear las áreas susceptibles a inundaciones en el municipio de Chachagüí, Nariño. El proceso se llevó a cabo en varias etapas, siguiendo un enfoque sistemático que permitió generar resultados precisos y útiles para la gestión del riesgo y la planificación territorial.

#### **1. Identificación y preparación de las capas base.**

Se descargaron las capas geospaciales correspondientes a límites municipales, hidrografía, uso del suelo, pendiente del terreno y patrones de precipitación desde fuentes oficiales como el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

Estas capas fueron recortadas utilizando el geoproceto recorte para ajustar la información a los límites territoriales de Chachagüí.

Figura 1. Municipio de Chachagüí

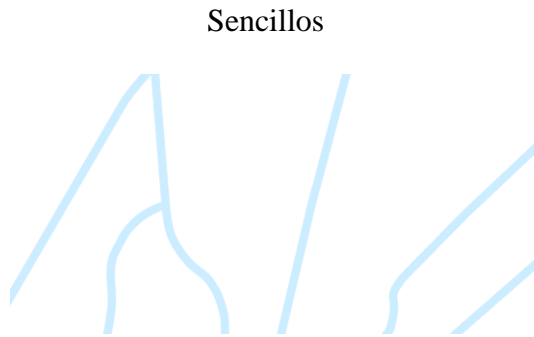


Fuente: Recurso propio 2024

Se generaron áreas de exclusión mediante el geoproceto Buffer alrededor de fuentes hídricas, siguiendo las directrices del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo

Sostenible (MADS), las cuales establecen una zona de protección de 30 metros.

Figura 2. Buffer generado a Drenajes

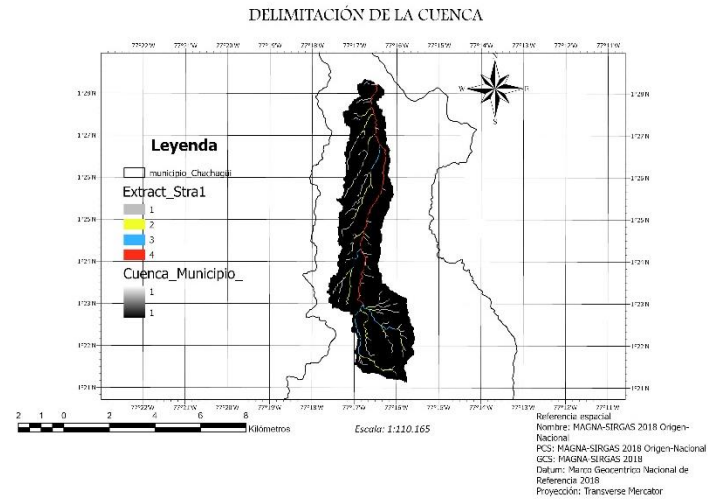


Fuente: Recurso propio 2024

## 2. Delimitación de la cuenca hidrográfica.

A partir del Modelo Digital de Elevación (DEM), se delimitó la cuenca hidrográfica del municipio mediante la herramienta Cuenca hidrográfica de ArcGIS Pro.

Figura 3. Delimitación de la cuenca



Fuente: Recurso propio 2024

## 3. Definición de criterios y reclasificación

Se seleccionaron los criterios que influyen directamente en el riesgo de inundaciones:

- Proximidad a cuerpos de agua: Áreas cercanas a ríos y quebradas tienen mayor riesgo.
- Pendiente del terreno: Las áreas con menor pendiente son más propensas a inundaciones.
- Uso del suelo: Zonas urbanizadas y con suelos impermeables presentan mayor susceptibilidad.

- Precipitación: Las áreas con mayor acumulación de lluvias históricas son más vulnerables, para este caso se tomó el mes de noviembre

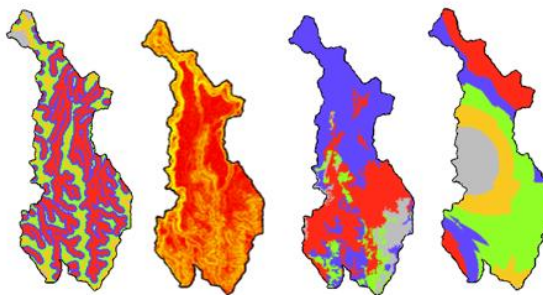
Cada criterio se reclasificó en una escala tanto cualitativa como cuantitativa donde:

2 = Riesgo muy bajo

10 = Riesgo muy alto

Este proceso se llevó a cabo mediante la herramienta Reclasificación en ArcGIS Pro, ajustando los datos para que pudieran compararse de manera uniforme en el análisis posterior.

Figura 4. Reclasificación de cada criterio



Fuente: Recurso propio 2024

### 3. Ponderación de los criterios

Una vez reclasificados los factores, se generó un mapa de susceptibilidad a inundaciones mediante la suma ponderada de los pesos porcentuales asignados:

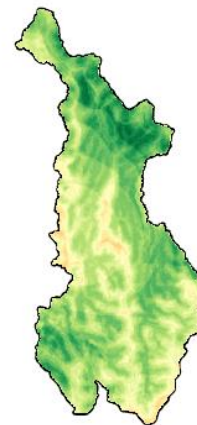
Tabla 1. Criterios de análisis para riesgo de inundación

Factor	Porcentaje
Modelo de elevación digital DEM	10%
Pendientes	15%
Cobertura de tierras (Land cover)	10%
Precipitación	35%
Distancia entre drenajes	30%
Total	100%

Fuente: Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) 2024

Para ello, se utilizó la herramienta superposición en ArcGIS Pro, la cual permitió combinar las capas y realizar la integración de todas las variables, obteniendo así un mapa ráster preliminar.

Figura 5. Mapa preliminar riesgo inundación



Fuente: Recurso propio 2024

#### 4. Conversión y análisis vectorial

El mapa ráster generado fue transformado a formato vectorial mediante el geoproceso de ráster a polígono, facilitando un análisis detallado y visualización más clara. Se aplicó el geoproceso disolver para agrupar áreas homogéneas y simplificar la representación de datos.

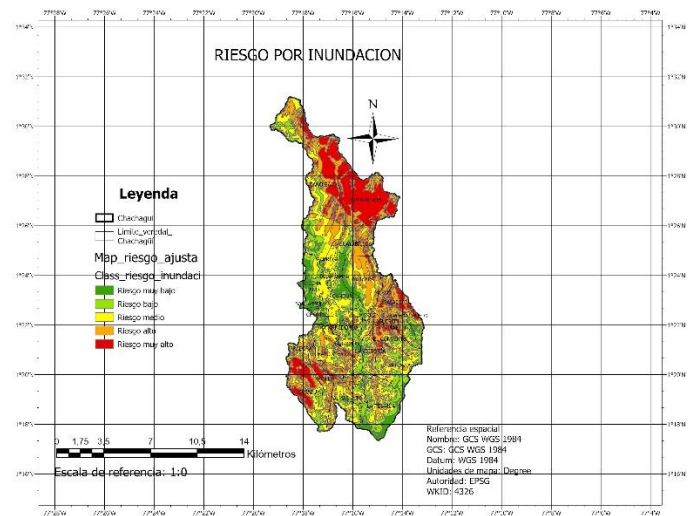
#### 5. Análisis de resultados

Con el cálculo de geometría, se determinaron las áreas de los polígonos en hectáreas. Se clasificaron en cinco niveles de riesgo (muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto).

#### Resultados

El mapa final, generado tras integrar todos los criterios y realizar los ajustes correspondientes, identifica las áreas críticas de riesgo en el municipio de Chachagüí.

Figura 6. Mapa riesgo inundación



Fuente: Recurso propio 2024

El mapa presentado (Figura 5) categoriza las zonas del municipio según su nivel de riesgo, desde **muy bajo** (color verde) hasta **muy alto** (color rojo). Este análisis revela que las áreas cercanas a los principales cauces de agua, como el río Juanambú y sus afluentes, son las más propensas a inundaciones debido a su topografía plana y la acumulación de aguas en períodos de alta precipitación.

Los resultados destacan que:

- Las zonas **de alto y muy alto riesgo** se concentran en las planicies cercanas a los ríos, donde la combinación de pendientes bajas y uso intensivo del

suelo para agricultura incrementa la vulnerabilidad.

- Las áreas **de bajo riesgo** se localizan en terrenos más elevados con pendientes pronunciadas, donde la acumulación de agua es menos probable.

Este mapa constituye una herramienta fundamental para la planificación territorial y la implementación de medidas de mitigación, tales como la restauración de ecosistemas ribereños y la regulación del uso del suelo en áreas críticas.

Figura 7 Grafica de riesgos por inundación



Fuente: Recurso propio 2024

*Nota:* El gráfico muestra la distribución

del riesgo de inundación en Chachagüí, donde predominan las áreas de riesgo medio (**30,6%**) y alto (**27,5%**), seguidas por zonas de riesgo

muy alto (**17,7%**) y bajo (**17,8%**). Solo un **6,4%** corresponde a riesgo muy bajo.

Tabla 2. Clasificación de riesgo y áreas afectadas

gridcode	Class_riesgo_inundación	Area_Km2
1	Riesgo muy bajo	9,435098412
2	Riesgo bajo	26,04092767
3	Riesgo medio	44,74934175
4	Riesgo alto	40,24899405
5	Riesgo muy alto	25,91856466

Fuente: Recurso propio 2024

*Nota:* La tabla muestra que en Chachagüí el riesgo medio y alto de inundación abarcan las mayores áreas, con **44,75 km²** y **40,25 km²**, respectivamente, mientras que el riesgo muy alto cubre **25,92 km²**. Las zonas de riesgo bajo y muy bajo ocupan áreas menores, con **26,04 km²** y **9,43 km²**.

## Conclusiones

- Las zonas de mayor riesgo de inundaciones del municipio de Chachagüí fueron identificadas mediante el uso de herramientas SIG y el análisis multicriterio. Esto demostró la utilidad de los SIG para la toma de decisiones informadas que permitan una

mejor planificación y gestión de territorios.

- La delimitación de la cuenca permitió identificar los niveles de las subcuencas en el municipio de Chachagüí, información fundamental para evaluar con mayor precisión el nivel de riesgo hidrológico del territorio.
- El análisis reveló que el 40,24 % del territorio, correspondiente a las veredas Casabuy, Robles, Caño Bajo y Cimarrones, presenta un alto riesgo de inundaciones, mientras que el casco urbano se encuentra en un nivel de riesgo medio. Esto subraya la necesidad urgente de implementar estrategias preventivas, como sistemas de alerta temprana, ordenamiento territorial y prácticas sostenibles. Estas medidas son esenciales para mitigar el impacto de las inundaciones, proteger los ecosistemas y reducir la vulnerabilidad de la población rural.

### **Recomendaciones**

Se recomienda adoptar prácticas sostenibles como el manejo adecuado de pastizales, barreras vivas con especies nativas y rotación de cultivos forrajeros, integradas a la planificación territorial, para reducir riesgos ambientales y mejorar la sostenibilidad agropecuaria en Chachagüí.

Implementar estudios de impacto ambiental antes de actividades agrícolas, establecer programas de monitoreo de agua y suelo para detectar contaminaciones, proteger fuentes de agua con prácticas agrícolas responsables, y aplicar programas de reciclaje y compostaje para reducir residuos. Además, controlar el uso de agroquímicos con prácticas seguras y sostenibles.

Adoptar prácticas agrícolas sostenibles como la rotación de cultivos, el uso de abonos orgánicos y la conservación de la cobertura vegetal. También, realizar campañas de sensibilización para fomentar el uso

responsable de recursos naturales y la protección ambiental.

### Referencias bibliográficas

Alcaldía Municipal de Chachagüí. (2020). Plan de Desarrollo Municipal.

Chachagüí, Nariño: Autor.

<https://alcaldiachachaguinarino.micolombiadigital.gov.co/planes/pdm-20202023-->

[bienvenidos-al-futuro.pdf](#)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2018). Censo General.

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>

[s-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018](#)

Gobernación de Nariño. (2023).

Documento de gestión del riesgo de desastres

en Nariño. [https://intranet.narino.gov.co/wp-](https://intranet.narino.gov.co/wp-content/uploads/2023/11/EDRE-Narino.pdf)

[content/uploads/2023/11/EDRE-Narino.pdf](#)

IDEAM. (2020). Reporte climático de

Chachagüí, Nariño. Instituto de Hidrología,

Meteorología y Estudios Ambientales.

<https://www.ideam.gov.co/>

IGAC. (2019). Atlas Geográfico de Colombia. Bogotá, Colombia: Instituto

Geográfico Agustín Codazzi.

<https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-cartografia-y-geografia>.

Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD). (2013). Estrategias

para la gestión del riesgo en Colombia. Bogotá,

Colombia: Autor.

[http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/32539/PMGRD\\_Chachagui\\_2013.pdf](http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/32539/PMGRD_Chachagui_2013.pdf)

[achagui\\_2013.pdf](#)

Universidad Nacional Abierta y a

Distancia. (2024). Guía de actividades y rúbrica

de evaluación: Fase 4 - Modelación agroambiental del territorio. Diplomado en

Sistemas de Información Geográfica para el

Ordenamiento Agroambiental del Territorio.

**Enlace video sustentación**

[https://youtu.be/feXw\\_23isPE](https://youtu.be/feXw_23isPE)

The image shows a YouTube video player interface. The main content is a presentation slide with the following text:

**UNAD** Universidad Nacional Abierta y a Distancia **ACREDITADA EN ALTA CALIDAD**

**Fase 6 – Evaluación Final**

Identificación De Riesgos Por Inundación Mediante El Uso De Sistemas De Información Geográfica En El Municipio De Chachagüí Departamento De Nariño

Integrantes:  
Angela Patricia Cely Perez  
Braulio Albeiro Casas Laiton  
Yuribeth Tatiana Camargo Ariza

Diplomado de profundización en Sistemas de Información Geográfica para el Ordenamiento Agroambiental del Territorio

Más UNAD, más equidad

2024

The video player includes a search bar at the top with the text "Buscar", a play button, and a progress bar showing "0:02 / 9:31". The video title is "Sustentación fase 6" and it is marked as "Oculto". On the right side, there are three video thumbnails of participants: Yuribeth Tatiana Camargo, Braulio Albeiro Casas, and Angela Patricia Cely.