

Modelación de riesgo de inundación: caso de estudio aplicado en Tasco Boyacá

Luz Angela Calderón Bohórquez lacalderonbo@unadvirtual.edu.co

Carlos Julio Reay Amaya – cjreaya@unadvirtual.edu.co

Julian David Caballero Villalba jdcaballerov@unadvirtual.edu.co

Adriana Lucia Triana Mojica altrianam@unadvirtual.edu.co

Angy Paola Monroy Chaparro apmonroyc@unadvirtual.edu.co

Rolando Santos Santos rolando.santos@unad.edu.co



Resumen

Este artículo presenta una evaluación completa sobre la susceptibilidad a inundaciones en el municipio de Tasco Boyacá. Su objetivo es identificar representar y organizar espacialmente las zonas que podrían verse afectadas por este fenómeno hidrometeorológico, para ello se aplicó un modelo de análisis multicriterio basado en diversas variables físicas y ambientales, como parámetros morfométricos obtenidos del modelo digital de elevación, patrones de lluvia, distribución de la red hidrográfica y tipos de cobertura y uso del suelo, el análisis se realizó en un Sistema de Información Geográfica (SIG), específicamente con el software ArcGIS Pro, utilizando técnicas de reclasificación, análisis de proximidad y ponderación de criterios la combinación de estos elementos permitió elaborar mapas que muestran los niveles de amenaza, desde áreas con muy baja susceptibilidad hasta sectores donde la probabilidad de inundación es más alta, los resultados indican que cada categoría de riesgo tanto las de mayor como las de menor susceptibilidad, ocupa aproximadamente un área de 270 Ha del área rural del territorio, demostrando la utilidad del análisis multicriterio para apoyar la gestión del riesgo por inundaciones.

Palabras claves: Riesgo, Inundación, ArcGIS pro; hidrología; cartografía digital.

Introducción

En meses como octubre-diciembre en la mayor parte del país colombiano inicia la temporada de lluvia, donde varios municipios son afectados por deslizamientos, desbordamientos de fuentes hídricas, daño económico agropecuario. Existen evidencias que el cambio climático afecta los cultivos. El planeta tierra ha estado en constante cambio desde su formación y se han presentado diferentes períodos como las glaciaciones y periodos cálidos (Gómez, 2016 citado en Sierra, 2019) pero adicional la actividad humana ha venido acelerando su degradación, esto trae a consigo eventos climáticos como inundaciones, proliferación de plagas y enfermedades, cambios en los ciclos vegetativos de los cultivos que se traduce en pérdidas de la producción y el rendimiento de los cultivos (Fernández, FONADE, & IDEAM, 2013 citado en Sierra, 2019).

La investigación del municipio de Tasco Boyacá es de gran relevancia determinar la posibilidad de riesgo de inundación para pronosticar posibles afectaciones a mediano plazo, además el municipio cuenta con diversas fuentes hídricas, debido a que parte de su territorio se encuentra en los páramos, zonas que son consideradas de recarga de acuíferos y nacimientos de ríos. Una de las amenazas a estas microcuencas son las actividades mineras, las cuales afectan la disponibilidad de agua, generan contaminación y el cambio climático afecta enormemente (Gobernación de Boyacá, 2015 citado en Rocio, 2020).

En el desarrollo de área urbana el comercio y servicios priman como economía local a las familias, el área rural incluye las áreas agropecuarias como cultivos de papa, cebada, arveja, frijol, cebolla larga y mineras junto a un comercio y servicios muy pequeños de poco impacto, también las áreas con condición de riesgo en el suelo rural están asociadas a aquellas de amenaza alta ocupadas por elementos expuestos como la infraestructura vial y edificación (Alcaldía municipal de Tasco 2024).

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) han emergido como herramientas fundamentales en la investigación geográfica contemporánea, desempeñando un papel crucial en la representación, análisis y visualización de datos espaciales (Bosque González et al., 2012; Campbell y Shin, 2011 citado en Macías, L. 2024). Los SIG han sido utilizados en diferentes ramas con el fin de graficar datos espaciales relevantes en la zona, una de ellas es el riesgo de inundación que genera información que normalmente no se ve a simple vista en la zona de estudio, permite la toma de decisiones con más precisión; la utilidad de los SIG se manifiesta en la identificación de tendencias, la evaluación de riesgos, la planificación de recursos y la comprensión profunda de la interacción entre variables geográficas, sociales y ambientales. Su versatilidad y aplicabilidad en diferentes campos disciplinarios los convierten en aliados indispensables para la investigación actual (Macías, L. 2024).

En este sentido, el propósito general del presente ejercicio es aplicar un modelo de análisis multicriterio dentro del Sistema de Información Geográfica (SIG) con el propósito de elaborar el mapa de riesgo de inundación del municipio integrando variables como la física, territoriales y ambientales relevantes dentro del estudio y a partir de este producto cartográfico realizar unas interpretaciones de las zonas críticas identificando áreas prioritarias para la gestión de riesgo.



Objetivos

General

Evaluar el riesgo de inundación del municipio de Tasco, Boyacá, mediante la generación de cartografía temática y análisis multicriterio en Sistemas de Información Geográfica.

Específicos:

- Generar el mapa temático de riesgo de inundación del municipio de Tasco mediante el procesamiento de datos vectoriales y ráster, análisis multicriterio y ponderación de variables geoespaciales.
- Identificar las zonas de riesgo a inundaciones mediante colorimetría: riesgo bajo (color verde), riesgo medio (color amarillo) y riesgo alto (color rojo), de acuerdo con su distribución espacial en relación con los sistemas productivos rurales, áreas urbanas e infraestructura del municipio.
- Analizar los resultados de la modelación del riesgo de inundación mediante lenguaje técnico, interpretando las zonas críticas identificadas.



Identificación del caso de estudio

El caso de estudio se desarrolló para el Municipio de Tasco en el departamento de Boyacá, para el mes de octubre que tiene mayor precipitación.

Figura 1.

Localización Municipio de Tasco – Departamento de Boyacá



Fuente. EOT Tasco Boyacá

Municipio colombiano ubicado en la provincia de Valderrama en el departamento de Boyacá; A una distancia de 115 Km de la capital del departamento Tunja, Tasco limita al oeste con los municipios de Beteitiva y Paz de Rio, al este con el municipio de Socotá, al norte con el municipio de Socha y al sur con los municipios de Gámeza y Corrales.

Según el EOT – 2024 los suelos del municipio se encuentran distribuidas así:

Tabla 1.

Distribución Suelos Tasco Boyacá

Clase de Suelo	Área (Ha)	Porcentaje
Área Rural	20892.9	99.85%
Área Urbana	30.64	0.15%
	20923.5	100.00%

Fuente. Elaboración Propia

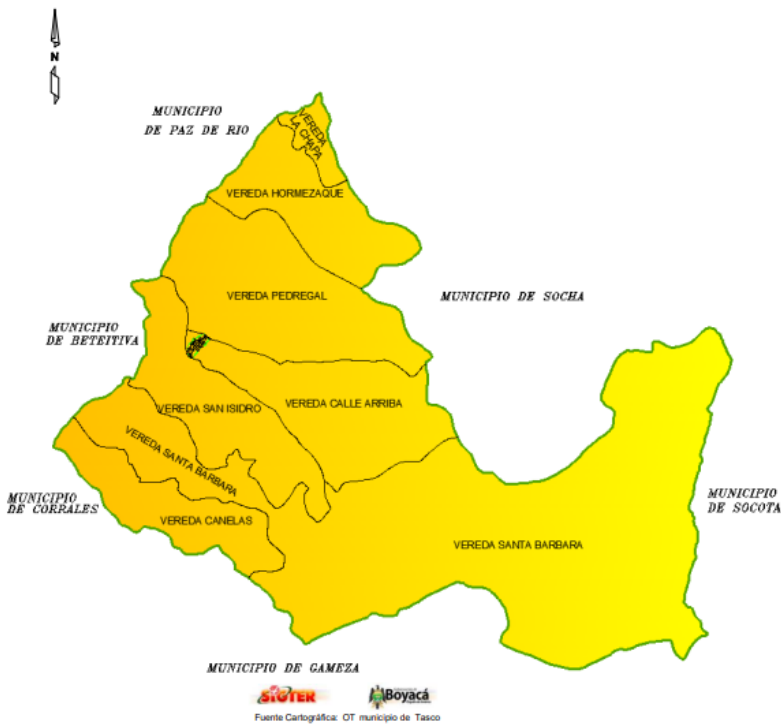
El perímetro urbano de Tasco esta influenciado por dos quebradas a los costados este y oeste, siendo este límite del área rural y cuenta con suelos con pendientes mayores al 100%; Del área total del municipio de Tasco incluye un 68,6% en zona de paramo, y un Parque Natural de un 6,75%; el área rural está dividida en siete veredas (Tasco, 2024).

Tabla 2.
Distribución Veredas Suelo Rural Tasco Boyacá

Vereda	Área (Ha)	Porcentaje Área Rural
Calle Arriba	2447.75	11.72%
Canelas	1393.73	6.67%
Hormezaque	1565.94	7.50%
La Chapa	330.14	1.58%
Pedregal	3013.63	14.42%
San Isidro	1893.04	9.06%
Santa Barbara	10248.6	49.05%
	20892.9	100.00%

Fuente. Elaboración Propia

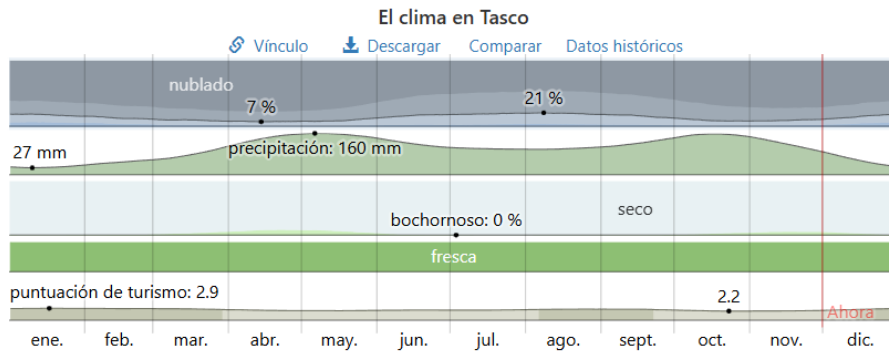
Figura 1.
Veredas Municipio de Tasco – Departamento de Boyacá



Fuente. EOT Tasco Boyacá.

En Tasco, los veranos son cortos y frescos; los inviernos son largos, fríos y está nublado durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 7 °C a 18 °C y rara vez baja a menos de 5 °C o sube a más de 20 °C (weatherspark, 2025).

Figura 2.
Clima de Tasco



Fuente. Weatherspark, 2025

La recarga de agua subterránea se da principalmente en las veredas Santa Barbara, Pedregal, Calle Arriba y San Isidro; el relieve presenta un declive en dirección NW y SE, generando el nacimiento de las quebradas, caños y afluentes pues su desplazamiento se da siguiendo el sentido de los declives; las zonas de recarga del municipio pertenecen a la Cuenca el Chicamocha y a la del Cravo Sur. (Tasco, 2024)

Además de su configuración físico-geográfica Tasco cuenta con una estructura territorial con gradientes altitudinales y cobertura vegetal son determinantes en la regulación hídrica y su zona de paramo ubicados en los sectores altos actúan como esponjas naturales que retienen, distribuyen y liberan el recurso hídrico hacia las zonas medias y bajas del territorio, logrando un nodo clave dentro de la dinámica hidrológica regional, los flujos subterráneos y superficiales generados en esta área sostienen las microcuencas y quebradas que abastecen la comunidad como a sus actividad agrícolas, pecuarias y ganaderas.

En cuanto a su geomorfología el municipio esta conformado por laderas de pendientes pronunciadas, fondos de valles angostos y terrazas estructurales que condicionan tanto el comportamiento del agua como la susceptibilidad a procesos de remoción en masa, situación que de alguna manera favorece la acumulación temporal de humedad en los suelos especialmente en las zonas donde hay transición entre la ladera y el valle pues allí se concentran varios de los predios agrícolas, ocasionando que las precipitaciones intensas particularmente en el mes de Octubre genera aceleración en la escorrentía y aumento en los niveles de exposición para las diferentes viviendas rurales, vías terciarias y sistemas productivos localizados en zonas de convergencia hídrica.

Desde la parte socioambiental tiene una estrecha relación entre las actividades económicas y su entorno natural, pues gran parte de su población es rural dependiente de los cultivos de clima frio, ganadería a baja escala y el aprovechamiento de forestales ubicados en áreas donde la humedad del suelo y la proximidad de los drenajes naturales son factores constantes, sumado de la fragilidad de



las vías de acceso y la limitada infraestructura hidráulica que incrementa la vulnerabilidad de las comunidades frente a episodios de saturación del terreno o crecidas súbitas de las quebradas que bordean al municipio.

A sí mismo, el patrón espacial de las veredas muestra una distribución en franjas longitudinales que siguen la orientación de la topografía mayor generando diferencias marcadas en disponibilidad de agua, los niveles de amenaza y la estabilidad de la tierra, veredas como Santa Barbara, Pedregal y Hormezaque ocupa sectores amplios con funciones ecológicas esenciales mientras que otras como La Chapa o Canelas presentan superficies mas reducidas pero con un alta interacción con microcuencas locales, esta configuración territorial exige un análisis SIG detallado que permita comprender como interactúan las variables geomorfológicas, climáticas y socioeconómicas para definir las zonas de mayor riesgo por inundación.



Metodología

A través de un análisis multicriterio usando la herramienta ArcGIS pro se realizó una modelación espacial del riesgo de inundación del municipio de Tasco, Boyacá. El proceso siguió una secuencia lógica de transformación, reclasificación, ponderación y representación cartográfica, cada paso fue diseñado para asegurar consistencia, exactitud y un seguimiento claro del procedimiento, de acuerdo con los principios técnicos y conceptuales enseñados en el Diplomado de Profundización en Sistemas de Información Geográfica para el Ordenamiento Agroambiental del Territorio de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

La modelación de riesgo comenzó con la selección y organización de la información geográfica fundamental para describir las características físicas del municipio Tasco, como insumos principales se emplearon un modelo de elevación digital DEM con una resolución equivalente a 30 metros y a partir de esta se generaron diferentes productos derivados como el mapa hipsométrico y las pendientes, que se utilizaron para representar el relieve como precisión y comprender como las variaciones en la topografía condicional el desplazamiento, acumulación y velocidad del agua superficial y así reconocer sectores con mayor propensión a concentrar escorrentía.

De manera complementaria se integraron capas vectoriales correspondientes a los límites políticos administrativos del municipio y del departamento de Boyacá insumo que permitió acortar el análisis al área real del estudio mediante operaciones de recorte como Clip y Extract by Mask y con esta depuración espacial asegurar que las capas temáticas quedaran contenidas dentro del territorio municipal evitando datos externos que pudieran generar inconsistencias o sesgos en los procesos posteriores de superposición y evaluación de criterio.

El componente climático se incorporó mediante un ráster de precipitación que representaba a Octubre como el mes con mayor acumulación histórica de lluvias según los registros del IDEAM y con ello identificar los periodos de mayor presión hidrológica en Tasco, reconociendo que los picos de precipitación suelen coincidir con los incrementos en la escorrentía superficial y por ende con un aumento en las condiciones de riesgo asociadas a inundación o desbordamiento de cauces secundarios.

Así mismo se añadió información de cobertura y uso de suelos derivada del sistema Corine Land Cover (CLC) con la clasificación en nivel 2 para distinguir entre superficies agrícolas, áreas urbanas, cuerpos de agua, zonas forestales y coberturas naturales y una vez recortado al municipio, esta información fue reorganizada y convertida a formato ráster para integrarla adecuadamente al proceso multicriterio, garantizando que las variables compartieran la misma estructura espacial.

Finalmente, todos los insumos fueron transformados al sistema de referencia MAGNA-SIRGAS CMT12 garantizando la consistencia geométrica del conjunto de datos, con esta estandarización se constituyó un soporte técnico previo a los procedimientos de análisis espacial asegurando que la modelación del riesgo de inundación se ejecutara sobre las bases precisas, homogéneas y libre de distorsiones cartográficas.

Luego se realizó la identificación de la red hidrográfica y de las microcuencas del municipio tomando como punto de partida el DEM que permitió representar el relieve con el detalle necesario para analizar la dinámica del agua con la superficie, con el módulo (Hydrology to Spatial Analyst)

en el software se efectuó una etapa inicial de corrección con el uso de la herramienta Fill con el objeto de suprimir depresiones o errores que pudieran alterar la continuidad del flujo,

Con el DEM corregido se procedió a ejecutar los cálculos de la dirección de flujo y así poder definir el sentido preferencial de desplazamiento del agua en cada una de las celdas de terreno, sobre esta base se derivó la acumulación de flujo identificando los puntos de convergencia de escorrentía y reconocer los sitios donde se encuentra naturalmente la red de drenaje y para resaltar únicamente los drenajes con mayor importancia hidrológica se estableció un umbral de acumulación, permitiendo diferenciar los diferentes cursos principales de flujo respecto a contribuciones menores que no generan continuidad significativa dentro del sistema hídrico.



Posteriormente se aplicaron las herramientas denominadas Stream Link y Stream Order esta última fundamentada en la clasificación jerárquica propuesta por Strahler, generando estructura y orden en la red, al distinguir cada una de las posiciones funcionales de cada tramo en relación con la conectividad total del sistema.

Para garantizar la integración adecuada de todos los insumos dentro del modelo de riesgo fue necesario llevar cada una de las variables a una escala común mediante el uso del proceso de reclasificación y así convertir los datos heterogéneos en valores estandarizados del 2 al 10 como lo muestra la **tabla 3** donde los puntajes más altos reflejan condiciones más propicias a las ocurrencias de inundación, dando como resultado la armonización de los factores de distancia natural y así facilitar su posterior combinación para la ponderación de los riesgos de inundación.

Esta reclasificación se desarrolló con apoyo de las herramientas llamadas Reclassify transformando tanto capas continuas como categorías en intervalos equivalentes bajo los rangos antes mencionados, para las variables numéricas se aplicó el método de Rupturas Naturales (Jenks) con el propósito de obtener clases internas más homogéneas y claramente diferenciadas entre sí, obteniendo cartografía bien definida.

Tabla 3.
Clasificación cualitativa y cuantitativa de riesgo.

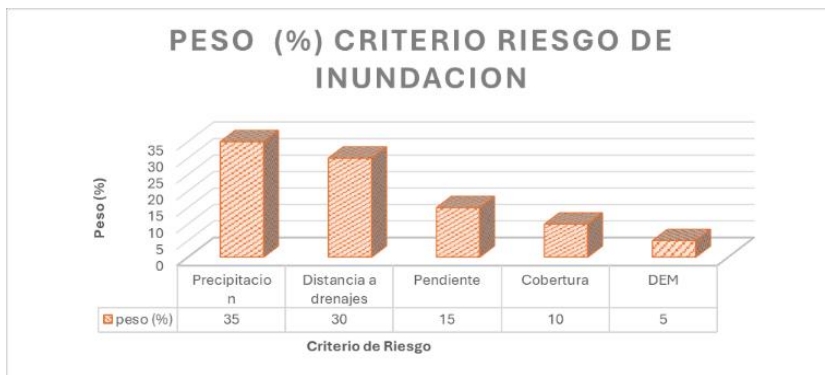
Nivel de Riesgo	Valor
Muy bajo	2
Bajo	4
Medio	6
Alto	8
Muy Alto	10

Fuente. Elaboración Propia

Sabiendo que el resultado contaba con ángulos muy cerrados, se aplicó el geo proceso para suavizar polígono usando el algoritmo de interpolación de Bézier. Este geoprocso brindó un producto estéticamente más llamativo suavizando las líneas límite de los polígonos y eliminando las irregularidades generadas durante la conversión. Se repite el proceso para red hídrica del municipio de Tasco, con el fin de obtener un insumo más limpio para la representación final.

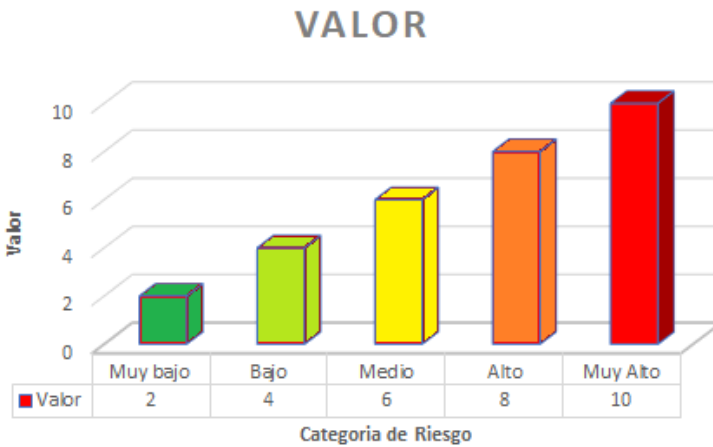
Después de haber suavizado el polígono, se usó el geoproceto dissolve para agrupar las áreas según su nivel de riesgo, esta operación utilizó el campo “Gridcode” como criterio de disolución, generando una capa simplificada donde cada polígono representó una categoría cualitativa del riesgo de inundación. Al haber ejecutado el geoproceto dissolve se procedió a abrir la tabla de atributos “Class_riesgo” y “Área_km²”. En “Class_riesgo” se asignó las categorías cualitativas de riesgo (muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto), siguiendo los valores establecidos en la tabla No.3 de reclasificación de este documento. En la segunda se calculó el área en kilómetros cuadrados mediante el cálculo de la geometría (con el sistema de coordenadas Magna–Sirgas CMT12 ajustado previamente), en la figura 4 se presenta el peso (%) de cada criterio de riesgo.

Figura 4.
Peso de los criterios de análisis para el riesgo de inundación.



Fuente. Elaboración Propia

Figura 5.
Simbología reclasificación riesgo por inundación.



Fuente. Elaboración Propia

Al haber culminado los pasos anteriores se procedió a elaborar el diseño del mapa temático, incluyendo elementos como: título, leyenda, escala gráfica, flecha norte y cuadrícula de coordenadas. Este diseño constituyó el producto central del estudio.

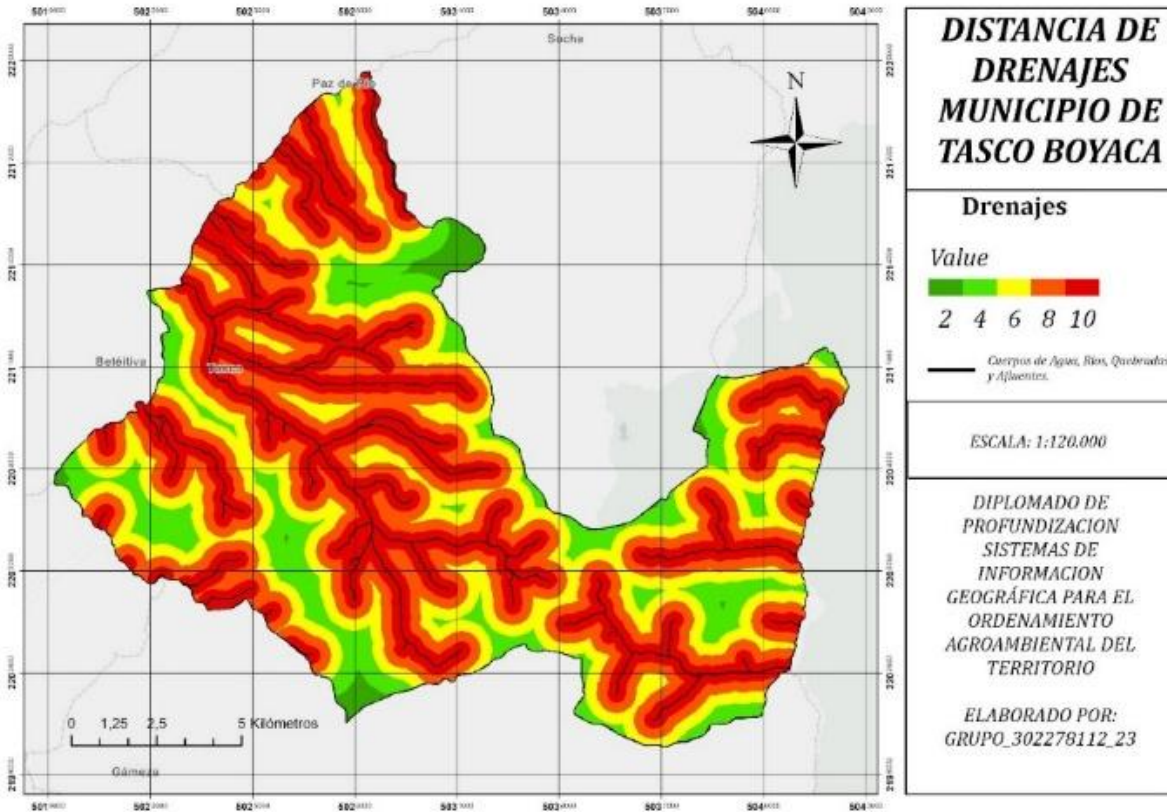
Finalmente se realizó el análisis de la distribución espacial del riesgo además de una tabla comparativa y también adicionando gráficos complementarios. Dicho análisis permitió identificar las zonas más críticas del municipio y relacionarlas con posibles afectaciones en población, la infraestructura, las actividades del municipio y los ecosistemas presentes en el territorio.



Resultados

Los mapas que se muestran a continuación no abarcan todos los productos intermedios generados durante el proceso. Aunque cada uno de ellos fue descrito detalladamente en la sección metodológica, aquí se presentan únicamente los resultados cartográficos más significativos de cada fase del análisis, es decir, aquellos que contribuyen de manera directa la interpretación final y las conclusiones del estudio.

Figura 6.
Distancia de Drenajes del Municipio de Tasco Boyacá



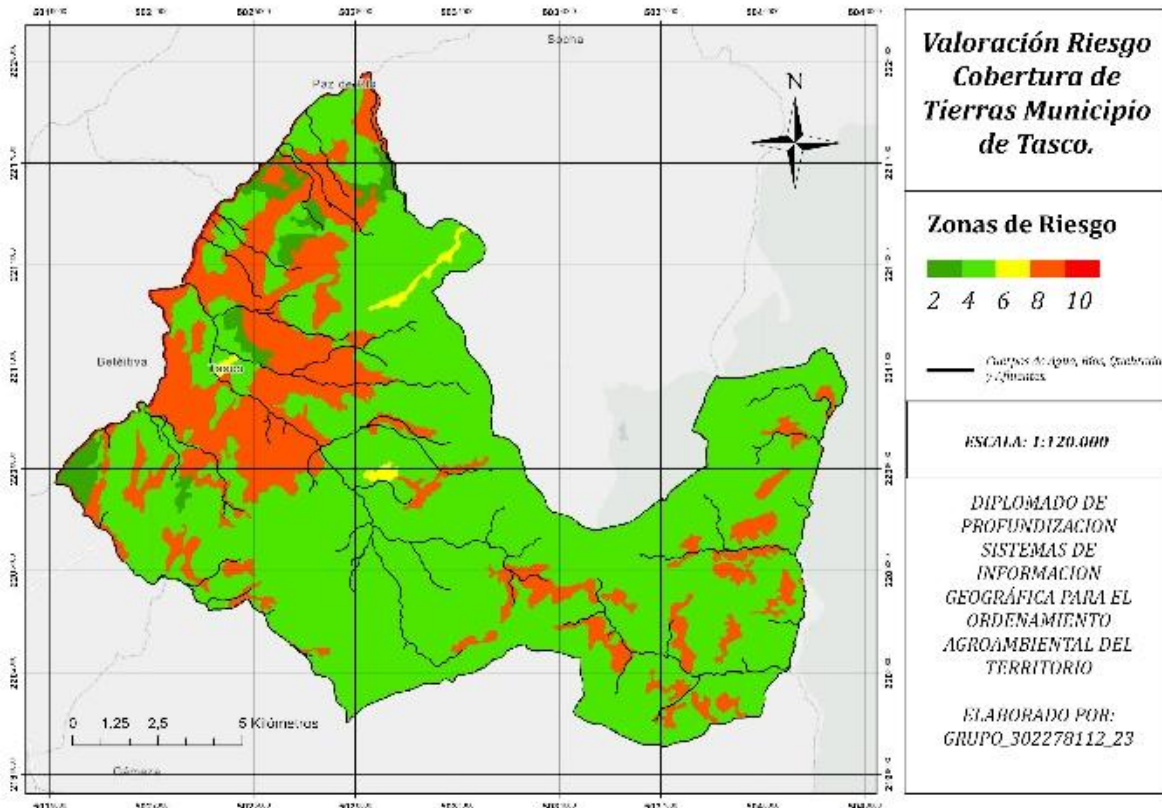
Fuente. Elaboración Propia

El mapa de distancia a drenajes permite visualizar la proximidad del territorio a los cauces principales del municipio mediante una gradación de colores que facilita la interpretación de los niveles de exposición frente a posibles desbordamientos. Las zonas representadas en tonos rojos y naranjas corresponden a áreas muy cercanas de la red hidrográfica, indica una mayor probabilidad de afectación directa durante eventos de crecientes súbitas o precipitaciones intensas, este patrón se distribuye siguiendo la forma natural de la red hidrológica, compuesta principalmente por ríos, quebradas y sus afluentes.

En contraste las áreas clasificadas en tonos amarillos y verdes representan distancias intermedias y lejanas respecto a los drenajes. Estas zonas, por su ubicación más retirada de los cauces, presentan menor exposición a desbordamientos directos. Sin embargo, esto no implica ausencia total de

riesgo, factores adicionales como la pendiente del terreno o el tipo de cobertura del suelo pueden incrementar la susceptibilidad, especialmente en sectores ubicados sobre laderas o zonas elevadas donde el drenaje superficial tiende a dispersarse con mayor facilidad.

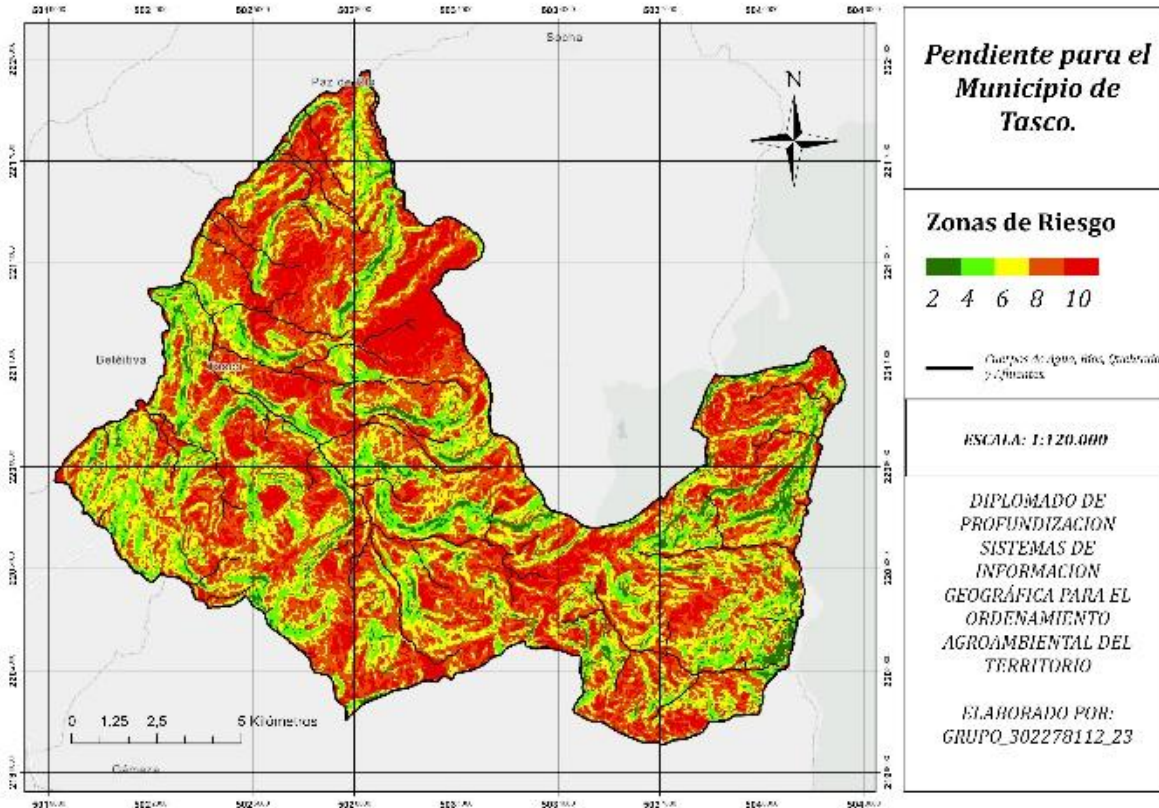
Figura 7.
Valoración Riesgo Cobertura de Tierras Municipio de Tasco.



Fuente. Elaboración Propia

El mapa permite identificar cómo la cobertura del suelo influye en la susceptibilidad al riesgo en el municipio de Tasco. La mayor parte del territorio aparece representada en tonos verdes, correspondientes a áreas con coberturas naturales o vegetación relativamente conservada, las cuales fueron clasificadas con un nivel de riesgo bajo debido a su capacidad para favorecer la infiltración del agua, regular el escurrimiento superficial y amortiguar los efectos de las lluvias intensas. En contraste, las zonas mostradas en amarillo, naranja y rojo evidencian coberturas más vulnerables, asociadas a áreas intervenidas como terrenos agrícolas, pastizales degradados o superficies con menor protección vegetal. Estas condiciones reducen significativamente la capacidad de absorción del suelo y favorecen una mayor acumulación de agua, incrementando el riesgo ante eventos de inundación. La distribución de estas coberturas más susceptibles se observa principalmente en sectores centrales, occidentales y algunos puntos del oriente, donde la transformación del uso del suelo ha disminuido la estabilidad hidrológica del territorio. En conjunto, el mapa refleja que los espacios con intervención humana presentan un riesgo mayor, mientras que las áreas con vegetación natural mantienen un papel fundamental en la mitigación del riesgo hídrico.

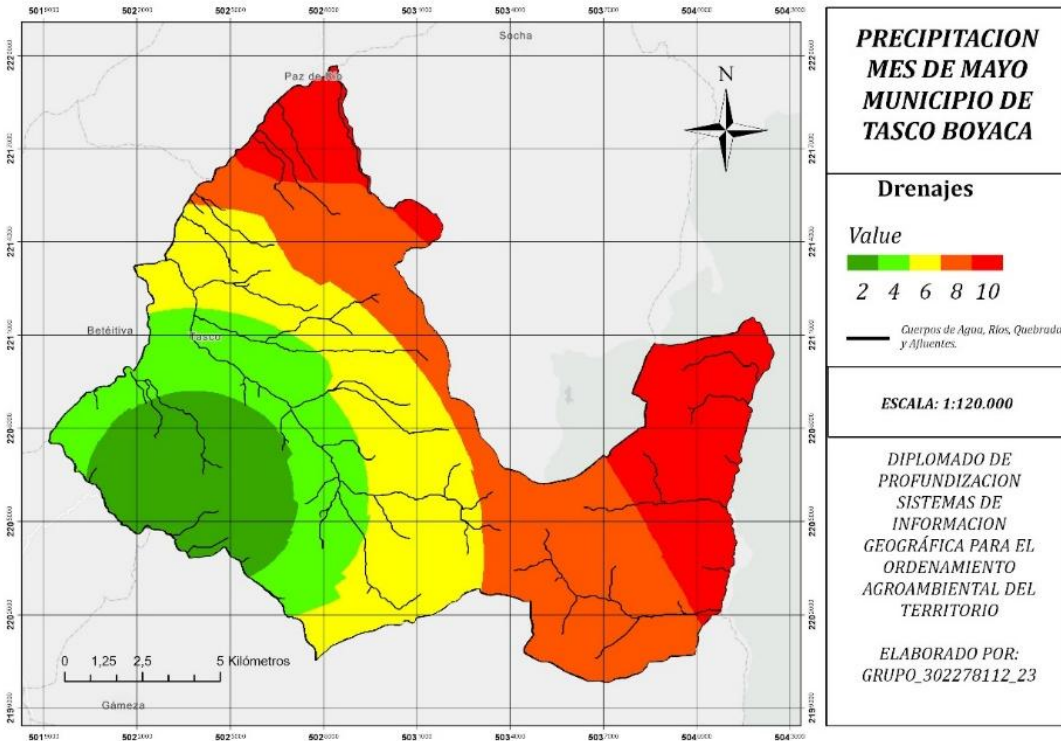
Figura 8.
Pendiente para el Municipio de Tasco.



Fuente. Elaboración Propia

La figura 8 muestra la distribución de las pendientes en el municipio mediante una gradación de colores que permite diferenciar las zonas con mayor inclinación del terreno; los tonos rojos y naranjas representan las pendientes más altas, asociadas principalmente a áreas montañosas donde la escorrentía superficial es más rápida y la infiltración es limitada, aunque no genera inundaciones directas, sí favorece procesos de erosión y transporte de sedimentos que alteran la dinámica hídrica; en contraste, los tonos verdes y amarillos corresponden a pendientes suaves y moderadas ubicadas en valles y zonas bajas donde la superficie más plana facilita la acumulación de agua y aumenta la probabilidad de encharcamientos o inundaciones locales durante lluvias intensas, razón por la cual esta capa es fundamental dentro del análisis multicriterio al permitir identificar áreas donde la topografía incrementa la susceptibilidad al riesgo de inundación.

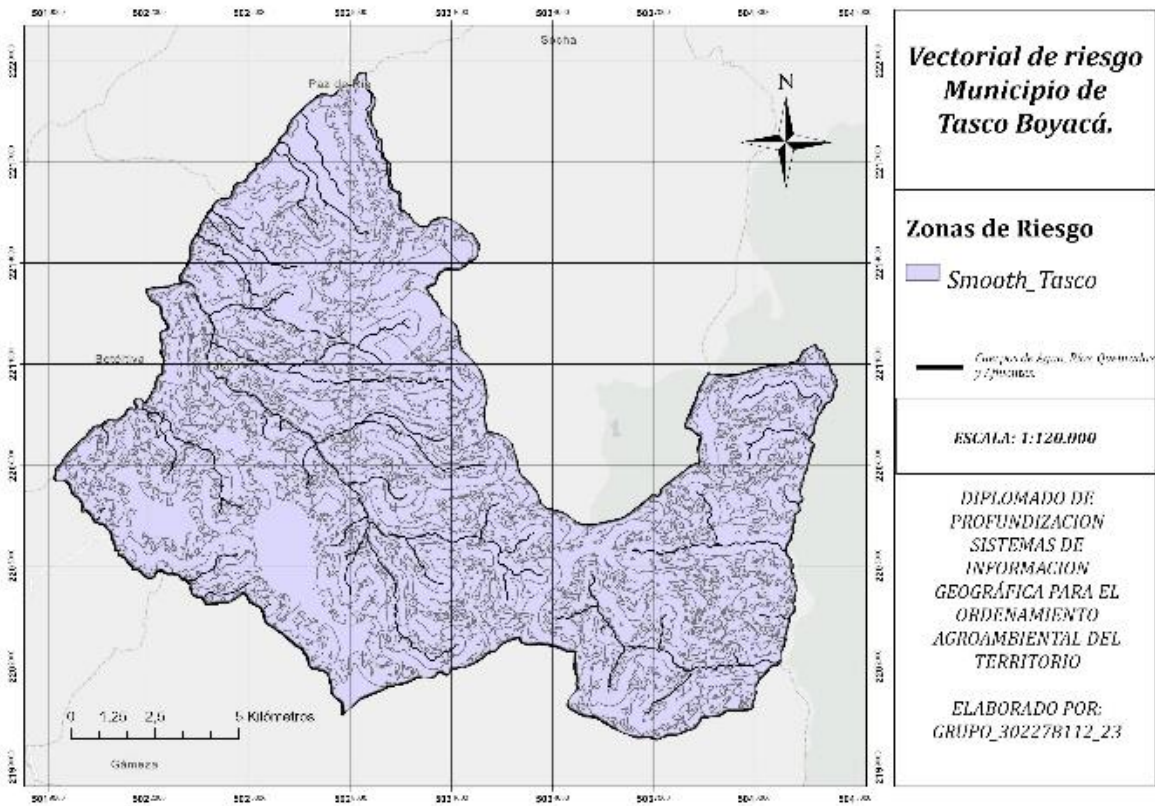
Figura 9.
Precipitación mes de Octubre Municipio de Tasco Boyacá.



Fuente. Elaboración Propia

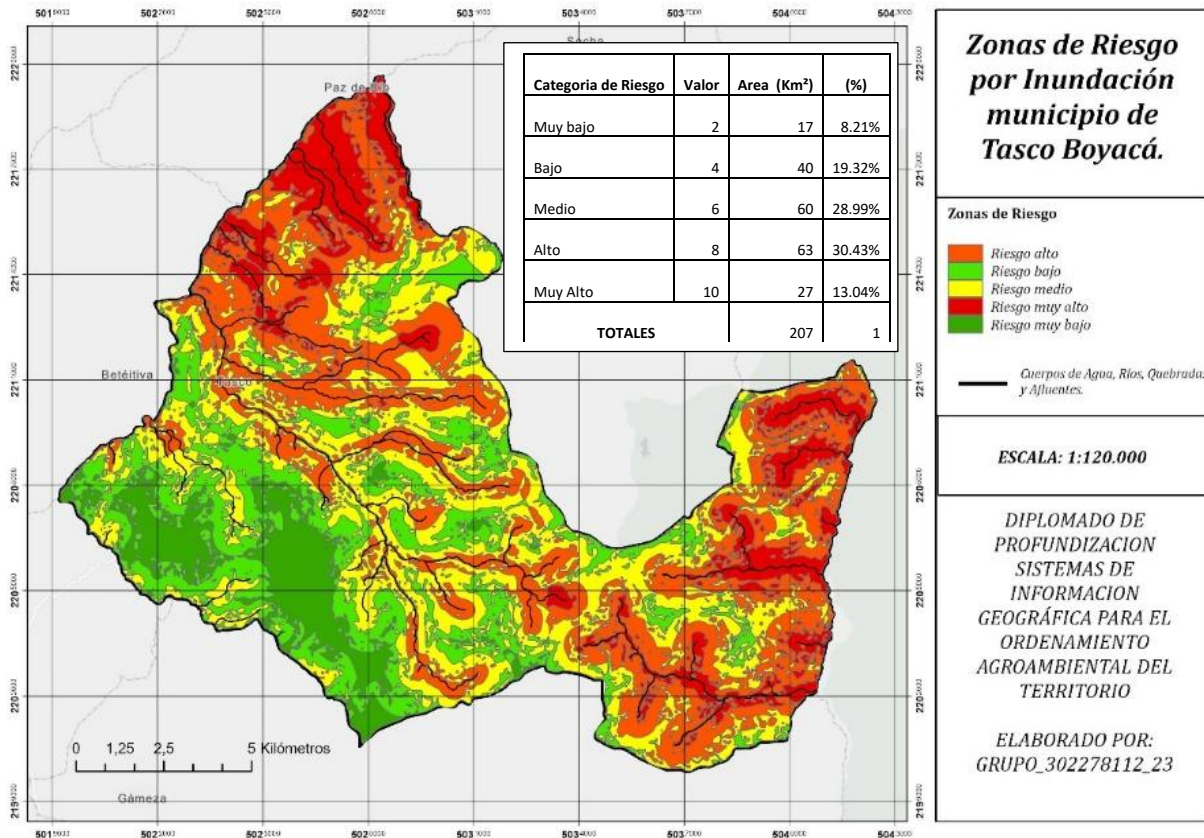
En la figura 9. se evidencia un patrón claro en la distribución de la precipitación durante el mes de mayo en el municipio de Tasco, donde los tonos verdes indican las áreas con menores registros de lluvia, localizadas principalmente hacia el sector occidental y parte del centro, zonas que, al recibir menores aportes hídricos, presentan una contribución reducida a los procesos que incrementan el riesgo de inundación, aunque siguen siendo relevantes dentro del equilibrio general de los recursos hídricos del territorio; en contraste, los colores amarillo, naranja y rojo reflejan las zonas con los valores más altos de precipitación, concentradas hacia el oriente y el suroriente del municipio, regiones donde la mayor intensidad de las lluvias favorece la acumulación superficial del agua, incrementa la escorrentía y puede llevar a saturación del suelo, convirtiéndolas en áreas con una susceptibilidad más elevada frente a eventos de inundación dentro del análisis multicriterio

Figura 10.
Vectorial de riesgo Municipio de Tasco Boyacá.



Fuente. Elaboración Propia

Figura 11.
Mapa Zonas de Riesgo por inundación Municipio de Tasco.



Fuente. Elaboración Propia

El resultado del caso de estudio frente a las zonas de riesgo de inundación del municipio de Tasco, permite identificar las zonas de mayor riesgo por inundación las cuales son los pixeles de tonalidades anaranjados y rojos que están ubicados en la zona nort-occidental y sur-oriental, sectores que se encuentran cerca a los ríos, lagunas, entre otras fuentes hídricas además son zonas donde se degrada el suelo o son de uso agrícola o pecuaria; mientras las zonas más seguras de inundación son los pixeles de tonalidades verdes sectores con cobertura y presencia de árboles, permitiendo absorber y retener el agua de precipitación y evita los encharcamientos. Las áreas identificadas se encuentran en las veredas Pedregal, Hormezaque, La Chapa, Santa Barbara.

Figura 12.
Áreas clasificadas según el riesgo



Fuente. Elaboración Propia

Las entidades de control gubernamental deben restringir y proteger las áreas cerca de fuentes hídricas de las dinámicas de desarrollo urbano y agricultura intensiva; ya que al ser áreas de inundación ante una temporada de lluvias alta puede ocasionar desastres por posibles inundaciones y afectaciones a sus pobladores, como se determina en la figura 12 el municipio se encuentra en riesgo medio-alto.

Conclusiones

- El uso de herramientas SIG busca no solo ser un simple conjunto de herramientas para estudiar diferentes variables o factores como precipitación, pendientes, cuencas, etc. Sino también juegan un papel crucial para la toma de decisiones a través de un análisis multicriterio especialmente en sectores agrícolas, interpretación territorial, entre otros.
- El análisis permitió identificar que zonas ubicadas en los valles y sectores con pendientes suaves mostraron una mayor probabilidad de acumulación de agua, especialmente en áreas cercanas a las quebradas principales, mientras que las regiones de mayor altitud y pendientes pronunciadas registraron niveles más bajos de riesgo, sin embargo, teniendo en cuenta la zona norte del municipio que limita con el municipio de Paz de Rio, las precipitaciones son las más altas por ende incrementa significativamente la presión hídrica sobre estos sectores y puede elevar su susceptibilidad al riesgo durante eventos de lluvia intensa.
- Los resultados evidenciados muestran que la gestión del riesgo debe enfocarse oportunamente en tomar medidas preventivas antes de los meses de mayor precipitación, especialmente en las zonas de valles y zonas de fondo de quebrada.
- El uso de estas herramientas permite tomar decisiones de manera anticipada reduciendo la probabilidad de afectaciones negativas para la población del municipio de Tasco y zonas aledañas además de facilitar la formulación de estrategias locales de prevención de desastres.

Recomendaciones

- El municipio de Tasco debe contar con un Mapa (SIG) de Identificación de coberturas y zonas de riesgo por inundación y actualizarlo temporalmente con las nuevas dinámicas o afectaciones en las zonas inundables.
- Implementar proyectos de reforestación y conservación de rondas hídricas y áreas de recarga y amortiguación de crecientes.
- Realizar el seguimiento y monitoreo del cauce de las fuentes hídricas identificando posibles derrumbes u obstrucciones que permitan el represamiento del flujo de la fuente hídrica.
- Sensibilizar a la comunidad en general y especialmente a los pobladores de las veredas Pedregal, Hormezaque, La Chapa, Santa Barbara, de las rondas y protecciones de las fuentes hídricas y de las acciones a tomar frente a olas invernales en sus sectores.
- Activar el plan de atención de emergencias tomando como insumo el mapa Zonas de riesgo por inundación Municipio de Tasco Boyacá resultado del presente caso de estudio.



Referencias bibliográficas

Sierra, J. (2019). CAMBIO CLIMÁTICO Y PRODUCCIÓN DE PAPA EN ZONA PAPERERA DE BOYACÁ. 1986-2017.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/110698610/Cambio_climatico_produccion_de_papa-libre.pdf?1705889738=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DCambio_climatico_y_produccion_de_papa_en.pdf&Expires=1764465432&Signature=Q1N0uZXwa37TYI0RmKbzie84lvx-k7GPFAPubv5V8CC0gWORu3TkdbTohy8IhLdp7x4y9UkViqQgKTW0nrMdaWK95syw9ZDbK2VTIMBU2tlyLLkCFC~FFxubsOxPBO385zkXzB163vvBU2K88jWiRXxxChiGbo1WiVbVn9aEr-N4FbvZeAPgaGeVgsSp8jGnJ0Vp9CUKcPWSx7LrWd5mC7C87sRQoNIc3-KVNFxTx-ZnRH-KOEBRpYrEaen8BkQxgRFBHdwECqHWLIYwQsljnIbZe-GFMrB-3J0Y73iEpAvntzBVYLKG8rq0nI9sPXV1Y-sJvxBYCkG9A2~c1ZYg_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Tasco (2024). *EOT Decreto 044 de 2024*.

weatherspark. (2025). *es.weatherspark.com*. <https://es.weatherspark.com/y/25259/Clima-promedio-en-Tasco-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Rocio, S. (2020). CONVENIO UPTC -IGAC MAESTRÍA EN GEOGRAFÍA LA RURALIDAD EN LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN EL MUNICIPIO DE TASCO, BOYACÁ: UNA PROPUESTA DESDE EL TERRITORIO CAMPESINO. <https://repositorio.uptc.edu.co/server/api/core/bitstreams/bd07fbd4-44dc-4a4e-ab26-b971d8a8bc0f/content>

Macías, L. (2024). Colonialidad epistémica y desafíos geoespaciales: una crítica al uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). *Tlalli. Revista de Investigación en Geografía*, 11, 180–206. <https://doi.org/10.22201/ffyl.26832275e.2024.11.2080>

TASCO, BOYACÁ: UNA PROPUESTA DESDE EL TERRITORIO CAMPESINO. <https://repositorio.uptc.edu.co/server/api/core/bitstreams/bd07fbd4-44dc-4a4e-ab26-b971d8a8bc0f/content>

Enlace de sustentación:

<https://youtu.be/-CmTkmKhOeQ>

