



## PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS – Modalidad Virtual

### ACTA DE EVALUACIÓN INTEGRAL DE PROYECTO DE GRADO

En Popayán a los **6 días de octubre** de 2023, se reunió el Jurado Evaluador, integrado por **Hemerzon Michael Burbano** y **Carlos Andrés Durán**, para evaluar el Trabajo denominado “*Uso de herramientas SIG para la evaluación del riesgo de inundación por desbordamiento del río Supía*”. Realizado por la estudiante Ana Beatriz Martínez identificada con CC. 1.088.290.063 del programa Administración de Empresas Agropecuarias – modalidad virtual.

El jurado evaluador atendiendo al reglamento de alternativas de grado de la Fundación Universitaria de Popayán y considerando que la estudiante ha demostrado suficiencia de conocimientos, capacidad analítica y deductiva, adaptación a situaciones nuevas, capacidad para la comunicación escrita y oral, aptitud para el desarrollo de investigaciones científicas y tecnológicas, le confiere la calificaciónn de:

ACEPTADO X

REPROBADO

Para optar por el título de profesional en Administración de Empresas Agropecuarias – modalidad virtual.

Hemerzon Michael Burbano

Carlos Andrés Durán E.

Ana Beatriz Martínez Cardona

Trabajo de Grado

Uso de herramientas para la evaluación del riesgo de inundación por desbordamiento del río

Supía

Administración de Empresas Agropecuaria 9°

semestre

Fundación Universitaria de Popayán

Riosucio-Caldas

2023

# **USO DE HERRAMIENTAS SIG PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN POR DESBORDAMIENTO DEL RÍO SUPÍA**

## **Introducción**

La evaluación del riesgo de inundación por desbordamiento del río Supía es una preocupación crucial en la gestión de desastres y la protección de comunidades en su entorno. En este contexto, el uso de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) emerge como una estrategia fundamental. Los SIG ofrecen la capacidad de recopilar, analizar y visualizar datos geoespaciales para comprender mejor los patrones de inundación, identificar áreas de riesgo y tomar medidas preventivas y de respuesta efectiva. Esta tecnología desempeña un papel esencial en la mitigación de los riesgos asociados a las inundaciones en la región del río Supía.

## **Planteamiento del problema**

La evaluación del riesgo de inundación por desbordamiento del río Supía se ha convertido en un tema de creciente preocupación en Supía-Caldas. Este río, con una historia marcada por desbordamientos periódicos, representa una amenaza constante para las comunidades a lo largo de su curso. Los eventos de inundación, exacerbados por factores como el cambio climático y la expansión urbana, han causado devastación en términos de pérdida de vidas humanas, daños a la propiedad y alteraciones en la vida cotidiana de los habitantes de la región. En este contexto, la aplicación efectiva de herramientas SIG (Sistemas de Información Geográfica) se plantea como una posible solución para mejorar la capacidad de evaluación y gestión del riesgo de inundación.

Sin embargo, la implementación exitosa de estas herramientas enfrenta diversos desafíos que deben ser abordados para garantizar una evaluación precisa y una toma de decisiones informada en la gestión del riesgo de inundación en el río Supía.

La disponibilidad de datos geospaciales precisos y actualizados es esencial para evaluar el riesgo de inundación con precisión. La región del río Supía carece de una base de datos geospaciales completa, lo que compromete la precisión de los modelos de inundación y limita la capacidad de respuesta ante emergencias. Además, la complejidad en la modelación hidrológica, con múltiples factores influyentes, como las condiciones climáticas y la topografía local, presenta desafíos técnicos que requieren conocimientos especializados y datos hidrológicos detallados.

La falta de recursos técnicos y financieros adecuados en la región del río Supía se convierte en un obstáculo para la adopción y el uso continuo de herramientas SIG en la evaluación del riesgo de inundación. Por último, la gestión efectiva de riesgos en las comunidades vulnerables de la región exige estrategias de comunicación y concienciación sobre el riesgo que deben integrarse en la evaluación y gestión del riesgo de inundación. Estos desafíos se presentan como un conjunto de problemáticas clave que deben abordarse para aprovechar plenamente el potencial de las herramientas SIG en la gestión del riesgo de inundación por desbordamiento del río Supía.

De esta manera, la importancia de utilizar las Herramientas SIG (Sistemas de Información Geográfica) en la evaluación del riesgo de inundación por desbordamiento del río Supía es de gran relevancia. Estas herramientas desempeñan un papel fundamental al ofrecer una perspectiva geoespacial integral de la zona en cuestión. Esto se traduce en una mejora sustancial en la precisión de la evaluación del riesgo, ya que permiten la integración de datos geográficos,

hidrológicos y climáticos en un solo sistema. Además, las SIG facilitan análisis espaciales y temporales, lo que significa que se pueden identificar con mayor precisión las áreas propensas a inundaciones, evaluar la evolución del riesgo a lo largo del tiempo y tomar decisiones informadas en la planificación y gestión de emergencias. Su capacidad para visualizar datos en mapas y generar modelos predictivos contribuye en gran medida a la toma de decisiones más eficiente y a la reducción de los impactos negativos de las inundaciones en la región del río Supía.

### **Reporte histórico**

El 24 de octubre de 2022, el Eje Cafetero nuevamente fue testigo de fuertes lluvias que desencadenaron una serie de emergencias en municipios aún en proceso de recuperación por situaciones pasadas. En particular, en Supía, Caldas, las precipitaciones ocasionaron un incremento significativo en los caudales de quebradas y ríos, afectando gravemente a viviendas, barrios y veredas (RadioNacional, 2022).

Según el reporte oficial proporcionado por el Cuerpo de Bomberos de la localidad, dirigido por Jesús Albán Moreno, se identificaron puntos críticos, como el sector Central de Sacrificio, donde se emitieron órdenes de evacuación debido al desbordamiento de la Quebrada Grande, afectando a tres viviendas (RadioNacional, 2022).

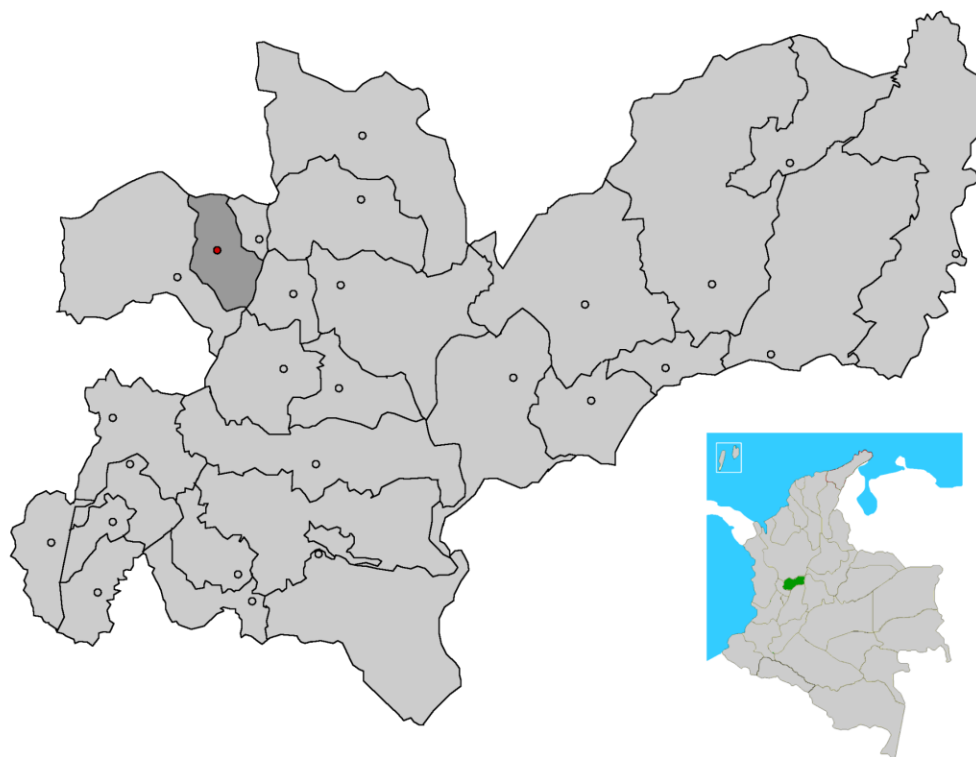
Los organismos de socorro también informaron que se presentaron inundaciones a causa del aumento del nivel del río Supía en el sector de Fundadores, lo que resultó en una evacuación preventiva de una vivienda. Asimismo, en los barrios Popular y Renán Barco, se observó un incremento en el nivel del río, aunque no se reportaron inundaciones en viviendas, pero sí en calles y carreras (RadioNacional, 2022).

En lo que respecta a las vías, el Instituto Nacional de Vías (Inviás) notificó un deslizamiento en la vía nacional que conecta el occidente de Caldas con la ciudad de Medellín, específicamente en la altura de la vereda El Descanso. Como medida de seguridad, se habilitó el paso a un carril mientras se realizaban labores de remoción de material para restablecer completamente la circulación vehicular (RadioNacional, 2022).

### **Materiales y método**

Supía es un municipio ubicado en el departamento de Caldas, en Colombia. Se encuentra en la región conocida como el Eje Cafetero, en la zona central del país. La localización geográfica de Supía en coordenadas aproximadas es:

- Latitud: 5.4554 grados Norte
- Longitud: 75.8013 grados Oeste



## Área de estudio

Para este estudio se considera la zona de riesgo del segmento del río ubicado entre la carrera 7,8, 9, 10 y calle 28 y 30



## Riesgo por inundación

Crecientes súbitas del Río Supía, las quebradas Rapao, Grande y Rodas en la cual se puede generar represamiento que conlleven al desbordamiento del río Supía /o la quebrada Rapao

presentándose inundación de los barrios Barrio Congo con una población aproximada de 563 personas, Barrio Guayabal con una población de 372 personas, Calle 28 con una población de 100 personas, Barrio Popular con una población de 2048 personas, Barrio Renán Barco con una población de 1542 personas, Barrio Los Colores con una población de 370 personas, Barrio La Estrella con una población de 152 personas, Barrio Villa Carmenza con una población de 706 personas, Barrio San Lorenzo con una población de 329 personas, Barrio La Cruz con una población de 376 personas, Barrio La Pista con una población de 195 personas, Barrio Libertadores, Sector El Coliseo con una población de 484 personas, Sector La Julia con una población de 194 personas, Vereda La Playita con una población de 212, Vereda El Descanso con una población de 283 personas.

### **Escala de Trabajo**

Se emplea una escala minuciosa de 1:1000 con el propósito de reconocer y analizar el desarrollo de infraestructura o áreas afectadas en la región de conservación. Asimismo, se busca determinar la extensión de áreas susceptibles a inundaciones. Para ello, se identifican las áreas o puntos más críticos mediante el análisis de los intervalos de tiempo en los que ocurren.

### **Metodología de trabajo:**

Para determinar el escenario de riesgo, analizar el tipo de riesgo y evaluar las amenazas, nuestra metodología se fundamenta en la Ley 1523 de 2012 de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), a partir de la cual hemos adaptado los siguientes procedimientos:

- Identificación de registros históricos relacionados con el escenario de riesgo.

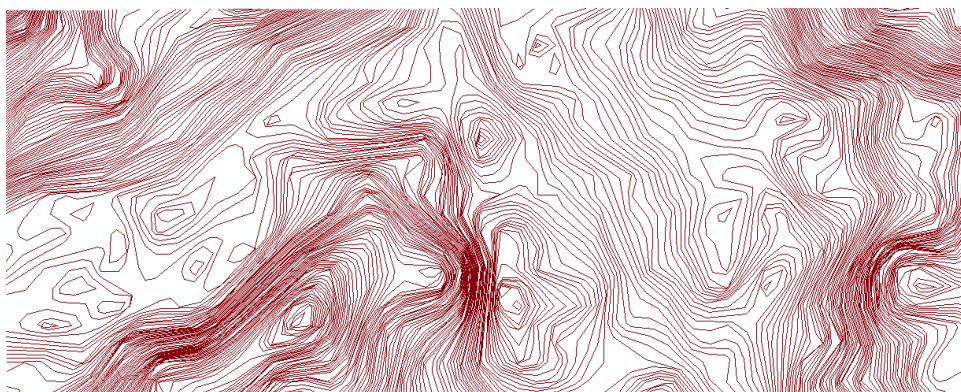
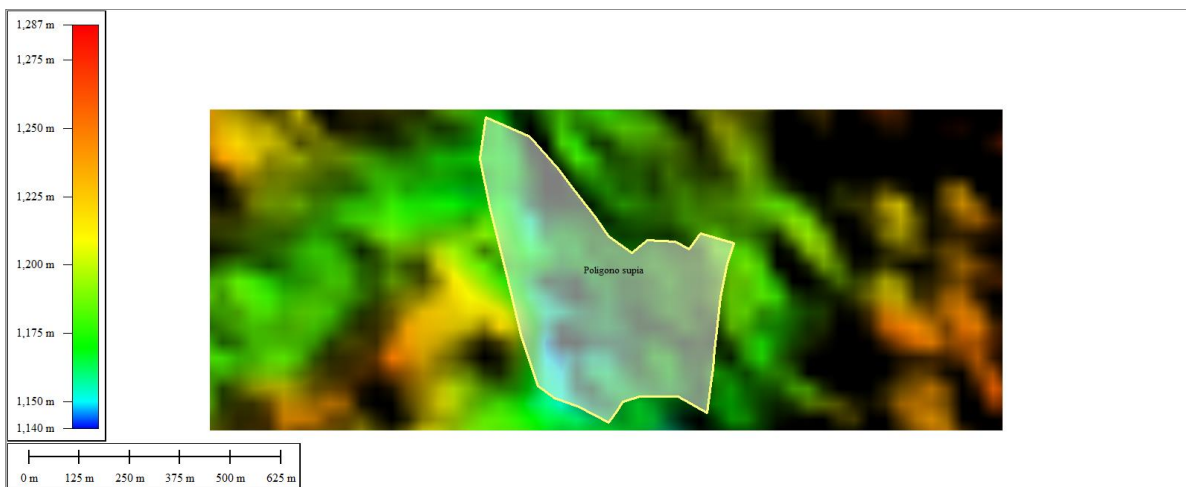


- Realización de una descripción cartográfica detallada del área de riesgo y de los aspectos relacionados con la amenaza mediante el uso del software ArcGIS.
- Evaluación del nivel de riesgo, vulnerabilidad y amenaza, analizando los datos recolectados en los dos pasos previos.

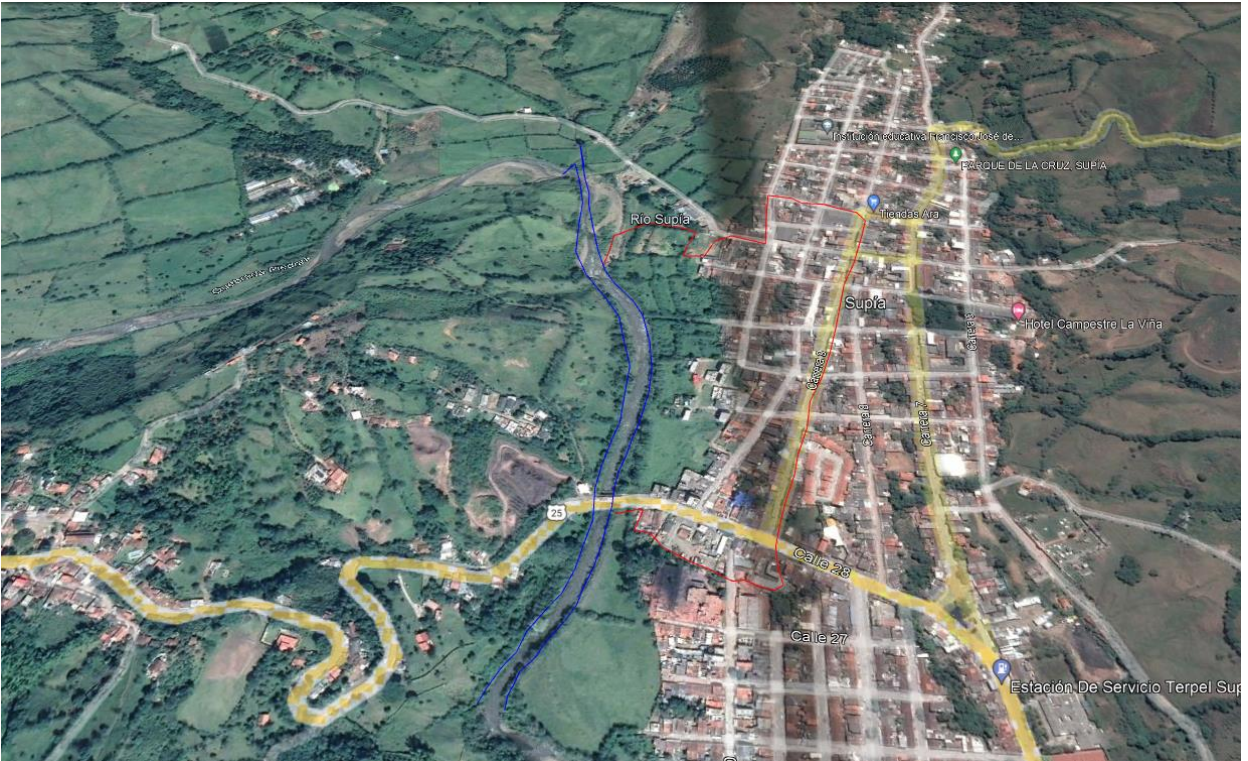
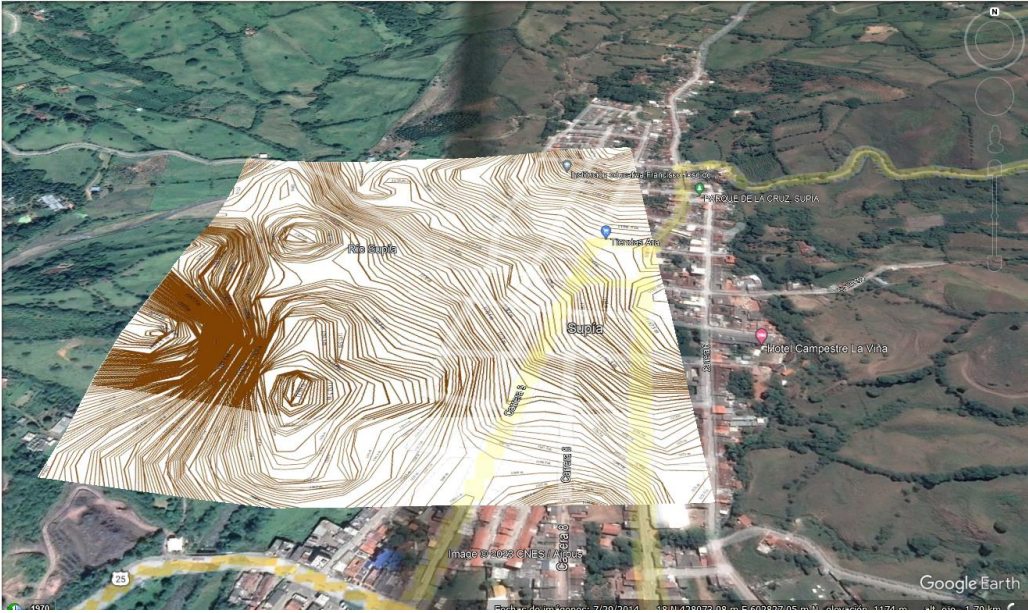
## Desarrollo

Delimitación de coberturas, infraestructuras y vías del tramo





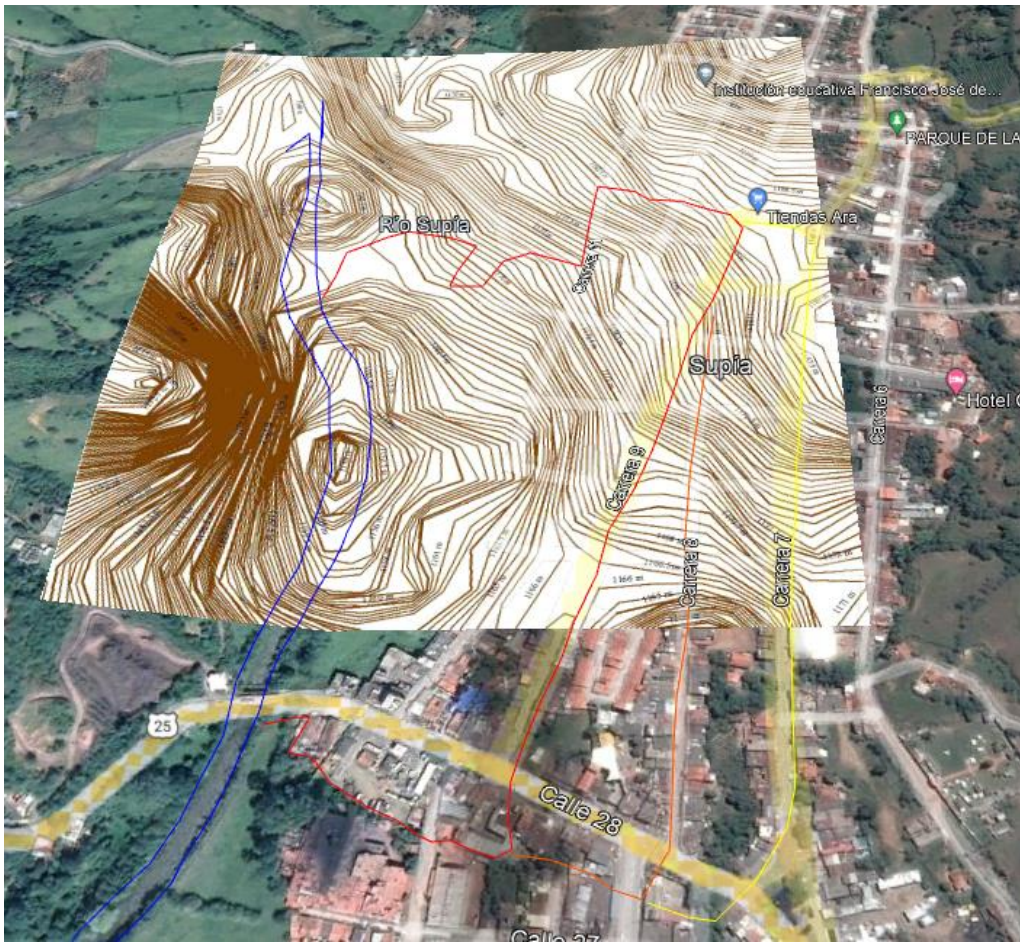








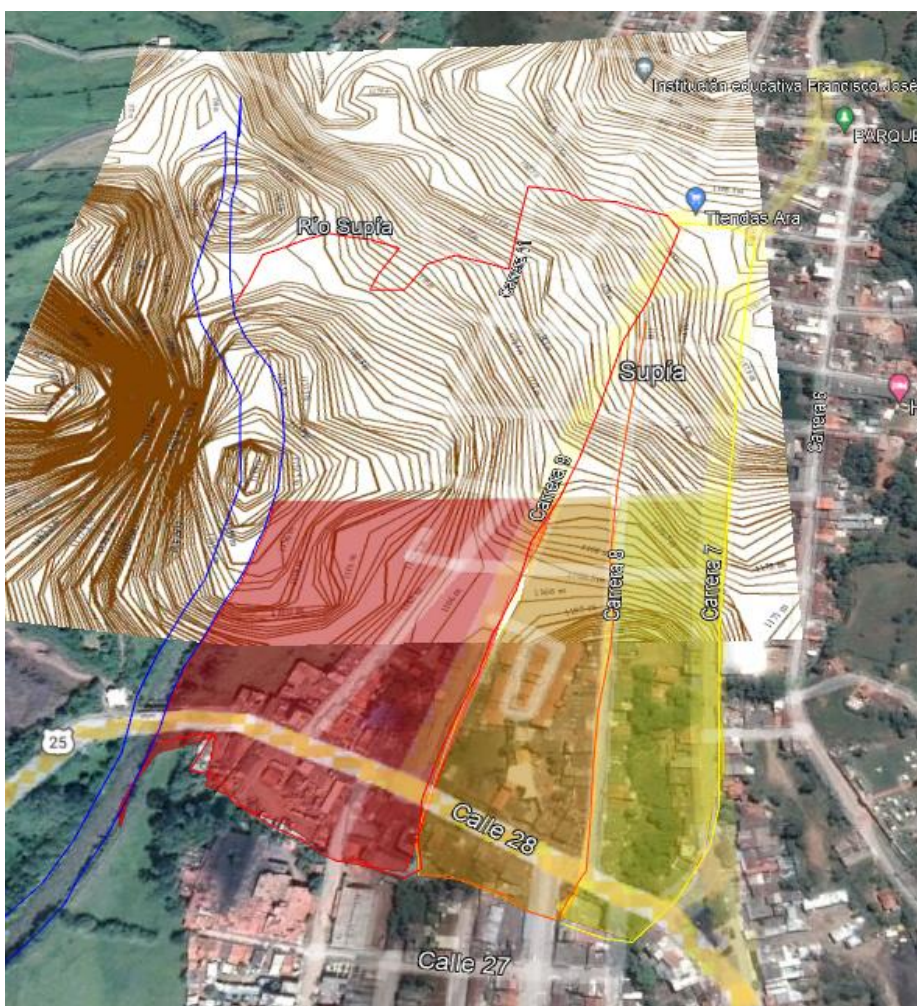












## Análisis

La afectación de los medios de vida debido a una inundación en el río Supía puede variar según la magnitud de la inundación y la ubicación de las áreas afectadas. Algunos de los medios de vida que podrían verse afectados por una inundación en esta región son:

- Agricultura: Las inundaciones pueden dañar cultivos, destruir cosechas y afectar la producción de alimentos, lo que impacta negativamente a los agricultores y sus ingresos.



- Ganadería: Las inundaciones pueden inundar pastizales y áreas de pastoreo, lo que afecta a los ganaderos y reduce la disponibilidad de alimentos para el ganado.
- Viviendas y propiedades: Las inundaciones pueden causar daños a las viviendas, infraestructura y propiedades, lo que resulta en pérdidas económicas significativas para los propietarios.
- Comercio local: Las empresas y comercios en las áreas inundadas pueden sufrir pérdidas económicas debido a la interrupción de las operaciones y la disminución de la clientela.
- Empleo: La pérdida de empleo puede ocurrir si las empresas cierran temporalmente o reducen sus operaciones debido a la inundación.
- Servicios básicos: Las inundaciones pueden interrumpir servicios esenciales como el suministro de agua potable, el alcantarillado y la energía eléctrica, lo que afecta la vida cotidiana de la población.
- Infraestructura vial: Las inundaciones pueden dañar carreteras y puentes, lo que dificulta el acceso a las comunidades y la movilidad de las personas y mercancías.
- Salud y educación: Las inundaciones pueden afectar la disponibilidad de servicios de salud y educación, lo que tiene un impacto en la calidad de vida de la población.

### **Prevención y Mitigación de Inundaciones:**

- Planificación Territorial: El estado debe implementar una planificación territorial adecuada que restrinja el desarrollo en áreas de alto riesgo de inundación. Esto implica establecer regulaciones de uso del suelo y zonificación que eviten la construcción en áreas vulnerables.

- **Sistemas de Alerta Temprana:** El estado debe establecer sistemas de alerta temprana que permitan a las comunidades recibir información oportuna sobre las condiciones del río y las amenazas de inundación. Esto les dará tiempo para evacuar o tomar medidas de precaución.
- **Infraestructura de Control de Inundaciones:** El estado puede invertir en infraestructuras como diques, presas o canales de desviación para controlar el flujo del río y reducir el riesgo de inundaciones. También es importante mantener y monitorear estas estructuras de manera regular.
- **Educación y Concientización:** La comunidad debe estar educada sobre cómo prepararse y responder a inundaciones. Se pueden llevar a cabo programas de concientización para promover la seguridad y la evacuación adecuada.
- **Evacuación Segura:** Se deben establecer rutas de evacuación seguras y refugios temporales para la población en caso de inundación. La comunidad debe conocer estas rutas y refugios y saber cómo acceder a ellos.

#### **El Papel de los Sistemas de Información Geográfica (SIG):**

- **Evaluación de Riesgos:** Los SIG pueden ser utilizados para analizar datos geoespaciales y evaluar los riesgos de inundación. Esto incluye la identificación de áreas vulnerables y la predicción de posibles escenarios de inundación.
- **Planificación de Respuesta:** Los SIG pueden ayudar en la planificación de respuesta a inundaciones al proporcionar información en tiempo real sobre la ubicación de las inundaciones, las rutas de evacuación y la ubicación de refugios temporales.

- **Gestión de Recursos:** Los SIG permiten una gestión más eficiente de los recursos durante una inundación, como la distribución de suministros de emergencia y la asignación de personal de rescate.
- **Monitoreo y Evaluación Post-Inundación:** Después de una inundación, los SIG pueden utilizarse para evaluar el alcance del daño y planificar la recuperación y reconstrucción de la comunidad.

### **Beneficios para la Comunidad:**

- Un enfoque preventivo y una respuesta coordinada entre el estado y la comunidad pueden salvar vidas y reducir el impacto económico de las inundaciones.
- La educación y la concientización permiten a la comunidad tomar medidas de precaución y evacuación de manera efectiva.
- El acceso a información precisa a través de los SIG aumenta la capacidad de respuesta y facilita la toma de decisiones informadas durante una emergencia.

### **CONCLUSIÓN**

El empleo de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la evaluación del riesgo de inundación por desbordamiento del río Supía es un enfoque estratégico y valioso. Estas herramientas permiten una comprensión detallada de los factores que contribuyen a las inundaciones, incluyendo la topografía, la hidrología, la vegetación y la climatología. Al proporcionar datos precisos y análisis sofisticados, los SIG capacitan a las autoridades locales y a las comunidades para tomar medidas proactivas en la planificación del uso del suelo, el monitoreo de niveles de agua, la gestión de recursos hídricos y la respuesta a emergencias. En última instancia, el uso de SIG en la evaluación del riesgo de inundación en el

río Supía es esencial para proteger vidas, medios de vida y bienes, así como para promover la resiliencia en esta región vulnerable a las inundaciones.