



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v11i3.4532>

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

***Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del
Cantón Tosagua***

***Analysis of social vulnerability and exposure to flooding in the Tosagua Canton's
reedbeds***

***Análise da vulnerabilidade social e exposição a inundações nos canaviais do
Cantão de Tosagua***

Oscar Manuel Cedeño Vargas ^I
e.omcedenov@sangregorio.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0000-5594-594X>

Dalton Andrés Andrade Rodríguez ^{II}
Dandrade09980@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-2336-3936>

Correspondencia: e.omcedenov@sangregorio.edu.ec

***Recibido:** 23 de julio de 2025 ***Aceptado:** 14 de agosto de 2025 *** Publicado:** 18 de septiembre de 2025

- I. Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador.
- II. Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador.

Resumen

La ubicación de la comunidad El Juncal, Tosagua en la llanura aluvial del río Carrizal, se ve perjudicada por el aumento de asentamientos informales sin planificación ni control territorial, generando una alta exposición a inundaciones recurrentes en la zona de riesgo, agudizada por la vulnerabilidad socioeconómica de la comunidad que en su mayoría dependen de la agricultura para subsistir. Esta investigación se centró en una metodología descriptiva y explicativa implementadas en tres fases: diagnóstico técnico-territorial por medio del análisis geoespacial y la elaboración de mapas temáticos; evaluación de la vulnerabilidad social mediante la observación directa; y propuestas de mitigación enlazadas a entrevistas semiestructuradas a expertos. Los principales hallazgos demostraron un alto riesgo, por las cualidades del terreno: bajo y altamente vulnerable a inundaciones por lluvias intensas y acumulación de agua, compuesto con una vulnerabilidad socioeconómica evidenciada por condiciones de vida precarias e insuficiencia institucional. Se concluye que se necesitan enfoques integrados en El Juncal como la reforestación de riberas del Río Carrizal, sistemas de alerta temprana y reubicación de viviendas que se encuentran en zonas de alto riesgo; implementando políticas oficiales para una gestión adecuada de la comunidad que mitigue la vulnerabilidad a largo plazo.

Palabras Claves: análisis geoespacial; asentamientos informales; vulnerabilidad; gestión de riesgo; gestión territorial.

Abstract

The location of the El Juncal community in Tosagua, on the Carrizal River floodplain, is adversely affected by the increase in informal settlements without territorial planning or control, generating high exposure to recurrent flooding in the risk zone. This is exacerbated by the socioeconomic vulnerability of the community, most of whom depend on agriculture for their subsistence. This research focused on a descriptive and explanatory methodology implemented in three phases: technical-territorial diagnosis through geospatial analysis and the development of thematic maps; assessment of social vulnerability through direct observation; and mitigation proposals linked to semi-structured interviews with experts. The main findings demonstrated a high risk due to the characteristics of the terrain: low and highly vulnerable to flooding from intense rainfall and water accumulation, compounded by socioeconomic vulnerability evidenced by precarious living conditions and institutional inadequacy. It is concluded that integrated approaches are needed in El

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

Juncal, such as reforestation of the Carrizal River banks, early warning systems, and relocation of homes located in high-risk areas; implementing official policies for adequate community management that mitigates long-term vulnerability.

Keywords: Geospatial analysis; informal settlements; vulnerability; risk management; territorial management.

Resumo

A localização da comunidade El Juncal em Tosagua, na planície de inundação do Rio Carrizal, é negativamente afetada pelo aumento de assentamentos informais sem planejamento ou controle territorial, gerando uma elevada exposição a inundações recorrentes na zona de risco. Isto é agravado pela vulnerabilidade socioeconómica da comunidade, a maioria dos quais depende da agricultura para a sua subsistência. Esta pesquisa centrou-se numa metodologia descritiva e explicativa implementada em três fases: diagnóstico técnico-territorial através da análise geoespacial e desenvolvimento de mapas temáticos; avaliação da vulnerabilidade social através da observação direta; e propostas de mitigação ligadas a entrevistas semiestruturadas com especialistas. Os principais achados demonstraram um risco elevado devido às características do terreno: baixo e altamente vulnerável a inundações devido a chuvas intensas e acumulação de água, agravado pela vulnerabilidade socioeconómica evidenciada por condições de vida precárias e inadequação institucional. Conclui-se que são necessárias abordagens integradas em El Juncal, tais como a reflorestação das margens do Rio Carrizal, sistemas de alerta precoce e realocação de casas localizadas em áreas de alto risco; implementar políticas oficiais para uma gestão comunitária adequada que mitigue a vulnerabilidade a longo prazo.

Palavras-chave: Análise geoespacial; assentamentos informais; vulnerabilidade; gestão de riscos; gestão territorial.

Introducción

El cambio climático ha aumentado los fenómenos meteorológicos, incluyendo en algunos casos anomalías climáticas transitorias como son las sequías y en otras zonas lluvias torrenciales, dando paso al incremento de inundaciones en zonas de alto riesgo y vulnerabilidad. Según el (Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC, 2022), el incremento de la temperatura global en

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

1.1°C ha elevado la frecuencia e intensidad de lluvias excesivas con un aumento del 20% en zonas tropicales como las de América del Sur.

Además, la (Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2020) informa que Latinoamérica perdió 26 millones de hectáreas de bosques entre 2000 - 2020; esto disminuye la capacidad de que los suelos absorban agua y por ende aumenta las escorrentías y sedimentación de los ríos.

Por otra parte, entre los problemas mundiales que agravan la situación de inundaciones la expansión de las industrias sin regulación contribuye al deterioro de los ecosistemas que habitan en áreas terrestres y zonas costeras como los manglares y cuencas hidrográficas.

Ecuador por sus características geográficas y meteorológicas, frecuentemente se ve afectado por inundaciones que se intensifican a causa del cambio climático y los factores antropogénicos. Los eventos que se han presentado en Ecuador las últimas décadas como el fenómeno de El Niño y La Niña dejaron grandes afectaciones, específicamente en las zonas costeras; siendo estos los lugares donde se concentraron los más grandes daños de infraestructuras y asentamientos humanos. (Ministerio de Salud Pública, 2016). La expansión urbana no planificada y controlada, la deforestación y el deterioro de las cuencas hidrográficas incrementan la vulnerabilidad ante estos eventos.

Estas inundaciones se dan por las intensas lluvias durante la temporada invernal que superan la capacidad de los sistemas naturales y artificiales de drenaje. Esta situación se agrava también por el crecimiento urbano desordenado y la ocupación de las zonas vulnerables como son las riberas de ríos y quebradas. Una de las principales causas de las inundaciones en la provincia de Manabí es la deficiente planificación territorial y la limitada infraestructura hidráulica. (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2018)

Los ríos azolvados en Ecuador son un problema ambiental que incrementa el riesgo de inundaciones, principalmente en zonas costeras como Manabí. El río Carrizal es afectado por los sedimentos por minería no regulada y así estos mismos obstruyen las alcantarillas en cada invierno. Este problema está relacionado con la deforestación de bosques en zonas altas y medias de las cuencas, erosión del suelo agrícola y bajo mantenimiento de los canales fluviales. En respuesta a la situación, se crearon obras de control como represas regulatorias en Manabí (como la presa La Esperanza, Poza Honda) implementadas para retener los sedimentos y regular las corrientes durante la temporada invernal. (Empresa Pública del Agua, 2023)

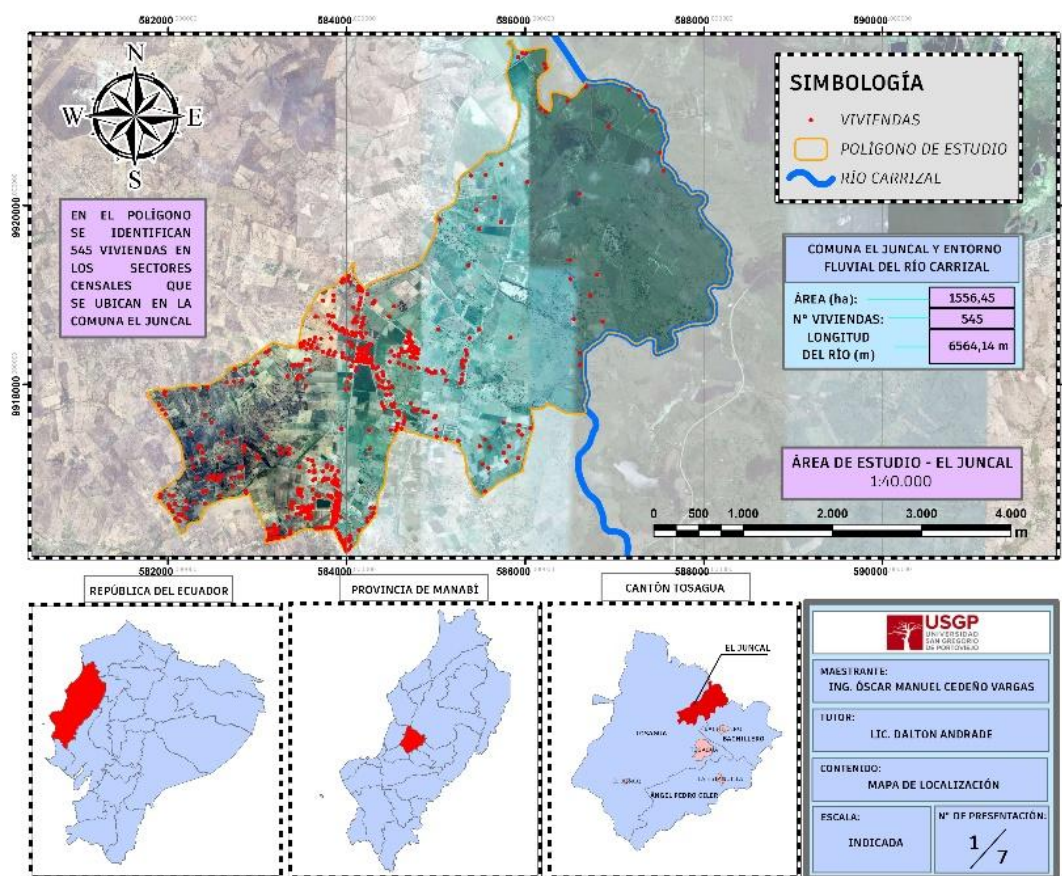
Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

Sin embargo, estos sistemas de represas requieren constantes mantenimientos y su operatividad es limitada sin un control integrado de la cuenca que combine la reforestación, el control de erosión y la planificación territorial. La gestión de riesgos ineficaz se evidencia en la ausencia de ejecución de políticas públicas como la Ley Orgánica de Gestión de Riesgos de 2014 y en la limitada inversión en sistemas de alerta temprana y prevención.

La comunidad El Juncal ubicada en el cantón Tosagua está ubicada en la llanura aluvial del río Carrizal lo cual lo hace susceptible a desbordamientos en la temporada invernal debido a las intensas lluvias. Ubicado a 5 km aproximados del perímetro urbano/ciudad. Limita al norte con la comunidad Larrea; al sur con Tosagua y el Tambo; limita al este con las parroquias rurales Bachillero y la comunidad San Ramón; y al oeste, la comunidad Buena Vista. Estudios realizados (Hernández, 2017) identifican que la geografía del área caracterizada por ser zona baja y su proximidad al río contribuye a la acumulación de las aguas pluviales, al desbordamiento del río Carrizal y sus afluentes.

Figura 1:

Mapa de Localización El Juncal – Tosagua



Nota. Elaboración propia con base en análisis SIG.

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

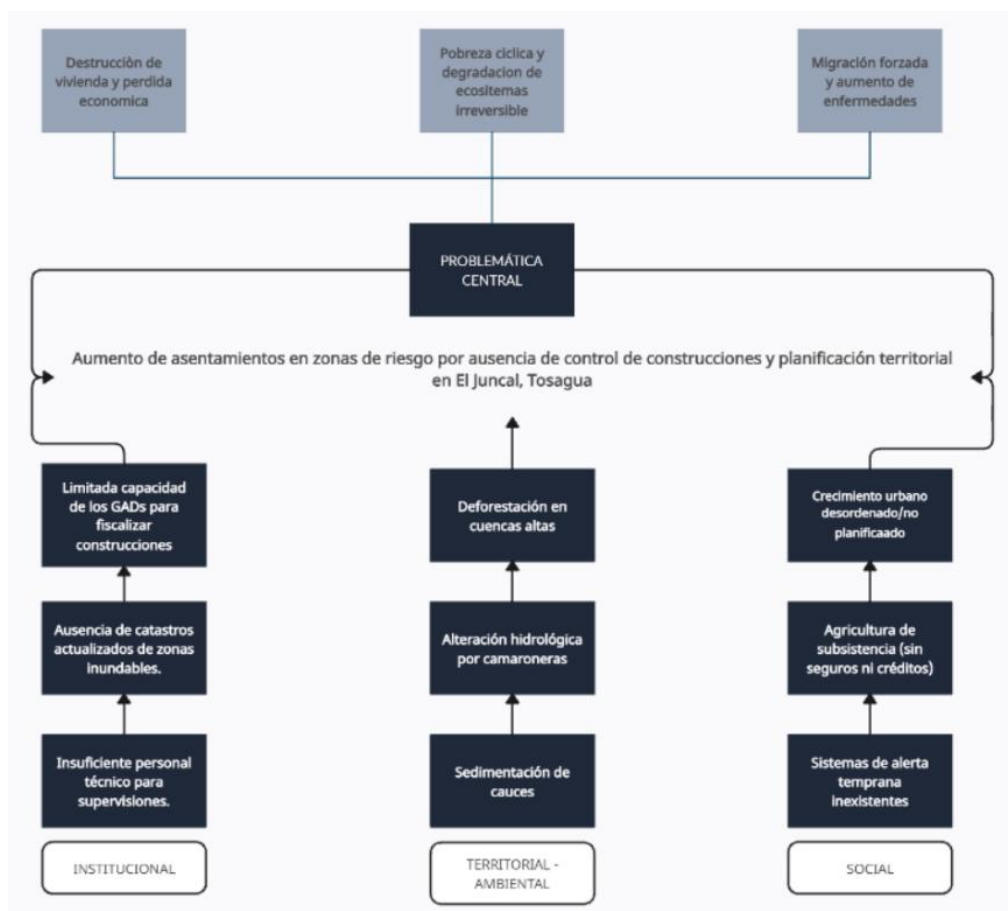
Desde el punto de vista ambiental, las inundaciones en El Juncal se atribuyen a factores cruciales: la rápida deforestación, la transformación del uso del suelo y la modificación de ecosistemas reguladores, tales como manglares. Desde la perspectiva comunitaria, la población se encuentra con una notable vulnerabilidad socioeconómica, en la que el 65% se sustenta únicamente en la agricultura familiar, extremadamente vulnerable a los cambios climáticos (Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), 2022). Esta circunstancia se intensifica debido a la limitada implicación de la comunidad en la administración de riesgos, lo que deja de lado el saber tradicional sobre las cuencas. Las inundaciones en El Juncal, Tosagua, son el resultado de la interrelación entre los factores naturales y antrópicos, además de una débil institucionalidad local. Creando un ciclo de degradación de los ecosistemas donde las inundaciones son la principal causa que agudiza la pobreza y fuerza la migración de familias. El Juncal sufre desvío del 40% del río por camaroneras y pérdida de 1,200 ha de bosque. Solo 25% de GAD tienen planes de contingencia (Eje de Gestión de Riesgo (RIESGO), 2024).

Las inundaciones en la comunidad de El Juncal, en el cantón Tosagua, son un asunto de importancia multilateral que requiere una solución inmediata desde los niveles global, nacional y local. Este fenómeno se sitúa a gran escala en el marco del cambio climático. En específico, en Ecuador, los estragos de este fenómeno mundial se evidencian con más potencia en zonas de alto riesgo como la provincia de Manabí, donde la combinación de factores ambientales, territoriales y socioeconómicos ha incrementado la reincidencia e impacto de las inundaciones.

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

Figura 2:

Árbol del Problema



Nota. Elaboración propia (2025)

Esta investigación trasciende del ámbito académico al vincularse estrechamente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Agenda 2030; enlazándose al ODS 11.5 (Reducir muertes por desastres); ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles) a través del estudio de estrategias para disminuir la vulnerabilidad ante estos fenómenos; al ODS 13 (Acción por el clima) mediante la investigación de medidas para adaptarse al cambio climático; y al ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres) al tratar la conexión entre la deforestación y la administración sostenible de cuencas hidrográficas. (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2015)

El objetivo general de este estudio es analizar las áreas susceptibles ante la amenaza de inundación en la comunidad El Juncal del cantón Tosagua, mediante una metodología documental y de campo, con el fin de proponer estrategias que contribuyan a la reducción de la vulnerabilidad social.

Como objetivos específicos se plantean: identificar las áreas susceptibles ante la amenaza de inundaciones en la comunidad El Juncal, analizar la vulnerabilidad social de los habitantes de El

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

Juncal ante las áreas susceptibles de inundación, y proponer estrategias de adaptación y mitigación que contribuyan a disminuir la vulnerabilidad social ante la amenaza de inundaciones en El Juncal.

METODOLOGÍA

Nivel de investigación. -

La problemática de la vulnerabilidad social frente a los fenómenos ambientales en la actualidad reviste gran importancia en áreas rurales y zonas de riesgo, especialmente en las áreas que están expuestas a amenazas hidrometeorológicas como es el caso de las inundaciones. (Creswell, 2014). Este proyecto tiene como objetivo el análisis de la exposición y vulnerabilidad en El Juncal, Tosagua. Por eso se implementará una metodología de nivel descriptivo, que busca el análisis de todas las variables y describe lo que sucede en el lugar determinado en la investigación, tal como El Juncal. Todo esto se complementa con la caracterización de la situación económica y social de la población afectada.

Tipo de investigación. -

Con la recolección de la información se integra la investigación descriptiva y explicativa, con el fin de explicar las causas y factores que contribuyen a la alta vulnerabilidad y riesgo de la comunidad. La investigación mezcla la investigación y análisis documental y el trabajo de campo, introduciéndose de manera integral en el eje central de la vulnerabilidad social ante inundaciones. El propósito del nivel de investigación descriptivo no es establecer casualidades, sino identificar y caracterizar el fenómeno, la situación de vulnerabilidad y riesgo, y la propuesta de métodos y estrategias de mitigación en base a los resultados técnicos y documentables.

Desarrollo de la investigación. -

La problemática de la vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en El Juncal del cantón Tosagua se estructura en 3 fases metodológicas que se interrelacionan, implementadas para indagar de manera integral y específica el eje central. Por medio del nivel descriptivo y aplicado, inicia la investigación técnica por medio de la Secretaría de Gestión de Riesgos de las áreas vulnerables y de riesgo, utilizando la herramienta de memoria técnica y fichas con identificación de las áreas con mayor exposición de riesgo.

Después, se suma el análisis social-económico que diagnostica las condiciones de vida, capacidad de adaptación y percepción de riesgo de los pobladores y habitantes de la zona, construyendo un índice de vulnerabilidad contextualizado.

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

Por último, se culmina con la propuesta de estrategias de mitigación y adaptación en base a los resultados obtenidos por medio de la visión de los expertos.

Fase 1: Identificar las áreas susceptibles ante la amenaza de inundaciones en la comunidad el Juncal. -

Esta fase se refiere a un diagnóstico técnico del territorio, enfocado en especificar las áreas geográficas posibles de sufrir procesos de inundación. Se basa en la premisa de que el riesgo no es uniforme, por lo que se deben diferenciar las áreas que puedan ser consideradas de exposición, y definir zonas de mayor exposición con base en los datos técnicos y geográficos obtenidos.

Para lograr este objetivo, se generan mapas de susceptibilidad aplicando la metodología del Instituto Geográfico Militar para el análisis de susceptibilidad ante inundaciones, generando mapas mediante el Sistema de Información Geográfica (SIG). Las variables del análisis serán la pendiente del suelo y topografía, altimetría, cuencas hidrográficas, uso del suelo y registros históricos de eventos. Se usará ArcGIS para procesar la información y generar mapas de riesgo físico.

Fase 2: Analizar la vulnerabilidad social de los habitantes de El Juncal ante las áreas susceptibles de inundación. -

Con la finalidad de describir la exposición y vulnerabilidad social de los habitantes de El Juncal ante las inundaciones, en esta fase se consideran las variables territoriales, socioeconómicas e infraestructurales. Esta fase se convierte en materia de los lineamientos de la Agenda de Gestión de Riesgo que se contempla en el Plan Nacional de Reducción de Riesgos de Desastres.

Se abordará el territorio y su población teniendo en cuenta el trabajo conjunto en campo y revisión documental. Se harán recorridos programados a los sectores de mayor vulnerabilidad para hacer un registro físico de las condiciones visibles de vulnerabilidad.

Se empleará una observación de campo estructurada, con la ayuda de fichas que contengan criterios predefinidos, permitiendo la identificación por tipo y estado de vivienda, infraestructura básica, acceso, drenaje, iluminación, y asentamientos informales en lugares de riesgo. También se considerará información secundaria del catastro municipal, PDOT e informes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos.

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

Figura 3:

Criterios para la evaluación de la vulnerabilidad y riesgo de la población expuesta

CRITERIO	NIVEL DE RIESGO DE LA POBLACIÓN EXPUESTA		
	BAJO	MEDIO	ALTO
CRITERIO 1. Estado de la población con relación a los planes de respuesta	Se dispone de planes de respuesta actualizados para atender a la población expuesta.	Los planes de respuesta para atender a la población expuesta no se encuentran actualizados.	No se dispone de planes de respuesta actualizados para atender a la población expuesta.
CRITERIO 2. Estado de la población con relación a los SAT	De forma permanente, la población dispone de sistemas de alerta temprana y acceso a la información sobre el estado y evolución de la amenaza.	Cuando la amenaza se encuentra activa o el evento es inminente, la población recibe alertas de manera temprana y acceso a la información sobre el estado y evolución de la amenaza.	La población no dispone de sistemas de alerta temprana y acceso a la información sobre el estado y evolución de la amenaza.
CRITERIO 3. Estado de la población con relación a la formación de prevención, preparación y respuesta	La población recibe de forma permanente formación sobre acciones de prevención, preparación y respuesta con relación a la amenaza.	Durante la activación de una amenaza, la población recibe acciones de prevención, preparación y respuesta con relación a la amenaza.	La población no ha recibido formación sobre acciones de prevención, preparación y respuesta con relación a la amenaza.
CRITERIO 4. Estado de la población con relación a los comités o brigadas comunitarias	En la población expuesta existen comités y brigadas comunitarias activas por cada barrio o manzana.	En la población expuesta existen comités y brigadas comunitarias activas pero no por cada barrio o manzana.	En la población expuesta no existen comités y brigadas comunitarias activas por cada barrio o manzana.
CRITERIO 5. Construcción de las viviendas	Sobre el 90% de las viviendas de la población expuesta han cumplido los requerimientos del GAD y de las normas de construcción.	Entre el 60% y el 90% de las viviendas de la población expuesta han cumplido los requerimientos del GAD y de las normas de construcción.	Menos del 60 % de las viviendas de la población expuesta han cumplido los requerimientos del GAD y de las normas de construcción.
CRITERIO 6. Construcción de otras edificaciones de ocupación especial de las poblaciones en las zonas expuestas (centros comerciales, mercados, etc.)	Sobre el 95% de otras construcciones o edificaciones de ocupación especial de las poblaciones en las zonas expuestas han cumplido los requerimientos del GAD y de las normas de construcción.	Entre el 80% y el 95% de otras construcciones o edificaciones de ocupación especial de las poblaciones en las zonas expuestas han cumplido los requerimientos del GAD y de las normas de construcción.	Menos del 80% de otras construcciones o edificaciones de ocupación especial de las poblaciones en las zonas expuestas han cumplido los requerimientos del GAD y de las normas de construcción.
CRITERIO 7. Condiciones económicas de la población con relación a la capacidad de afrontamiento de los efectos del potencial impacto de un evento	Menos del 10% de la población expuesta NO tiene la capacidad económica para afrontar los efectos del potencial impacto.	Entre el 10% y el 30% de la población expuesta NO tiene la capacidad económica para afrontar los efectos del potencial impacto.	Más del 30% de la población expuesta NO tiene la capacidad económica para afrontar los efectos del potencial impacto.
CRITERIO 8. Condiciones económicas con relación a la pérdida de medio de vida y/o empleo	Menos del 10% de las familias expuestas pierden su medio de vida y/o empleo si la amenaza se materializa.	Entre el 10% y el 30% de las familias expuestas pierden su medio de vida y/o empleo si la amenaza se materializa.	Más del 30% de las familias expuestas pierden su medio de vida y/o empleo si la amenaza se materializa.
CRITERIO 9. Condiciones económicas con relación al acceso a los medios de vida y/o empleo	Menos del 10% de las familias expuestas NO tienen acceso a su medio de vida y/o empleo si la amenaza se materializa. El medio de vida no se encontraría afectado pero el porcentaje de población señalado no podría acceder a él.	Entre el 10% y el 30% de las familias expuestas NO tienen acceso a su medio de vida y/o empleo si la amenaza se materializa. El medio de vida no se encontraría afectado pero el porcentaje de población señalado no podría acceder a él.	Más del 30% de las familias expuestas NO tienen acceso a su medio de vida y/o empleo si la amenaza se materializa. El medio de vida no se encontraría afectado pero el porcentaje de población señalado no podría acceder a él.
CRITERIO 10. Condiciones económicas de la población con relación a la capacidad de recuperación de los efectos del potencial impacto	Menos del 10% de la población expuesta NO tiene la capacidad económica para recuperarse de los efectos del potencial impacto.	Entre el 10% y el 30% de la población expuesta NO tiene la capacidad económica para recuperarse de los efectos del potencial impacto.	Más del 30% de la población expuesta NO tiene la capacidad económica para recuperarse de los efectos del potencial impacto.

Nota: Tabla basada en la Agenda de Gestión de Riesgo

Fase 3: Proponer estrategias de adaptación y mitigación que contribuyan a disminuir la vulnerabilidad social ante la amenaza de inundaciones en El Juncal. -

En esta fase, se desarrollará una metodología orientada cualitativamente al uso de entrevistas semiestructuradas con expertos en planificación territorial, obras públicas y actores municipales y provinciales con experiencia en gestión de riesgos. Dichas entrevistas permitirán concentrar el conocimiento técnico, las visiones institucionales y los criterios profesionales con el fin de diseñar acciones propuestas para fortalecer la resiliencia social de la ciudadanía.

Las entrevistas se realizarán según un cuestionario de preguntas abiertas en consonancia con el Plan Nacional de Desarrollo 2024–2025, centrado en la gestión prospectiva y correctiva del riesgo. Esta etapa se nutrirá del diagnóstico efectuado previamente y permitirá construir propuestas viables que atiendan la realidad del territorio, los marcos de política nacional y los ODS.

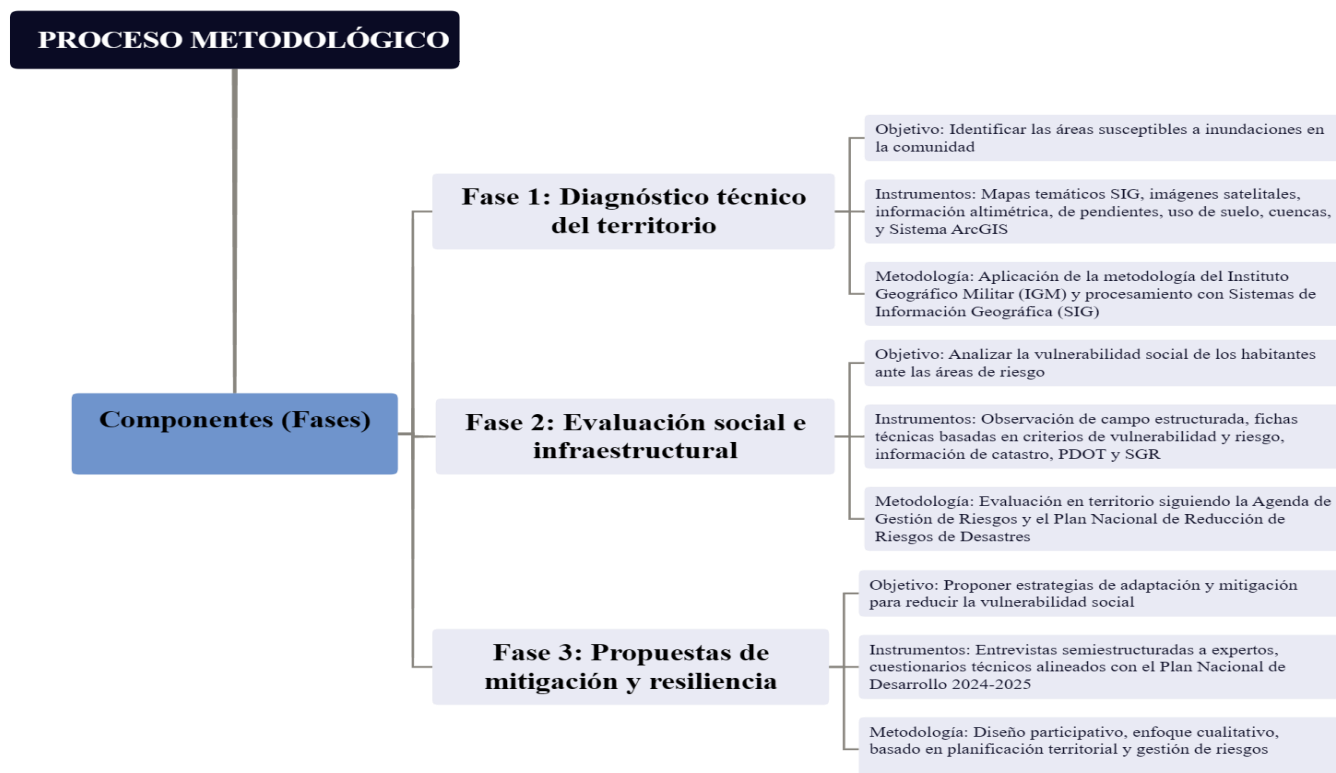
El diseño metodológico permite abordar de forma progresiva al problema de estudio: desde la identificación del peligro físico, el estudio de las condiciones sociales hasta la elaboración de propuestas de solución. Las tres fases dependen entre sí y se sustentan en autores metodológicos referentes, garantizando la coherencia del proceso de investigación. De lo técnico a lo social, de lo

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

descriptivo a lo propositivo, esta metodología articula gestión de riesgos, análisis territorial y resiliencia comunitaria.

Figura 4:

Diagrama Proceso Metodológico



Nota: Elaboración propia (2025)

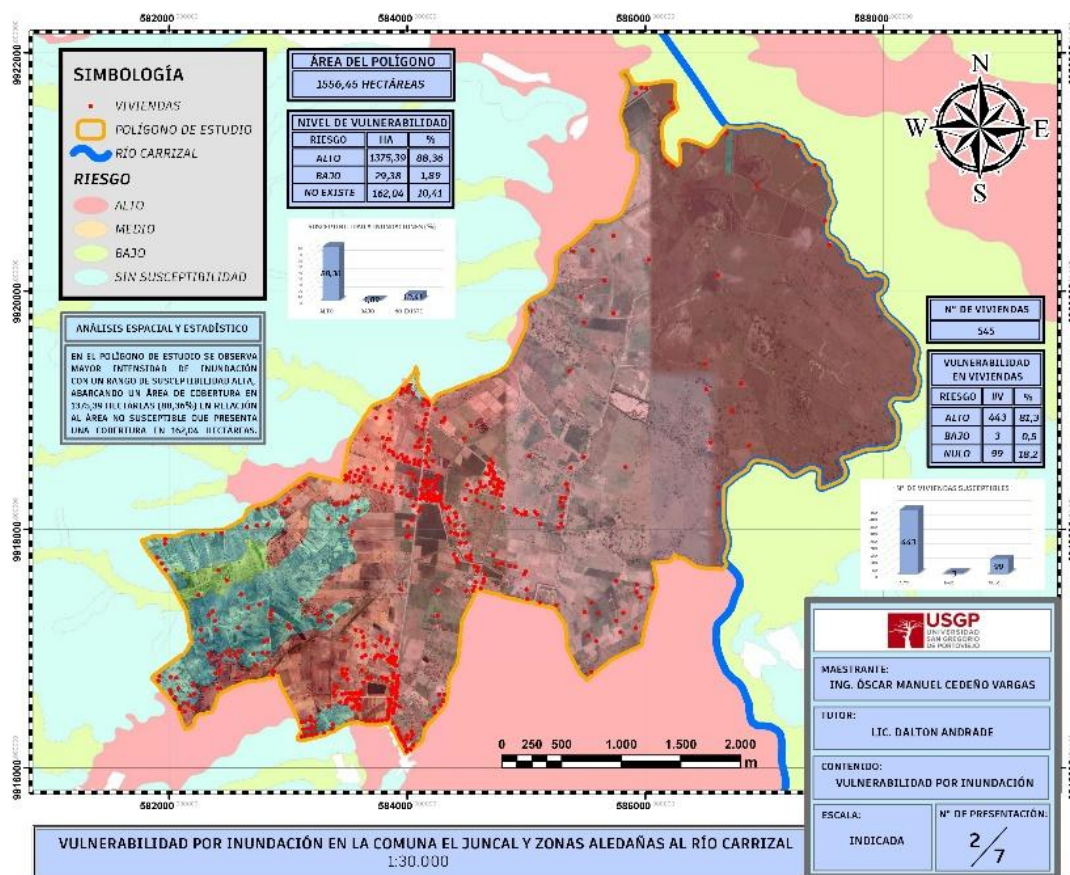
RESULTADOS

Diagnóstico: técnico-territorial

El análisis geoespacial de las variables físicas mostró un alto grado de exposición del territorio. A partir de ellas, se generaron capas SIG de altimetría, pendiente, uso del suelo y cuencas hidrográficas, integradas en ArcGIS con metodologías oficiales. Los mapas resultantes indican que las zonas bajas y pendientes suaves, y especialmente las llanuras de inundación del río Carrizal y sus afluentes son los más expuestos —rojo en los mapas de riesgo.

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

Figura 5: Mapa de vulnerabilidad por inundación en El Juncal y zonas aledañas al río Carrizal.



Nota: Elaboración propia con base en análisis SIG.

Por ejemplo, la superposición de altimetría y red de drenaje mostro que, si bien solo el 60% del área urbana habitable se ubican en las áreas de alta amenaza — baja altimetría y cercanía a cauces.

En resumen, los mapas de exposición construidos con el SGR indicaron que la mayor parte del núcleo residencial de El Juncal está en alto riesgo, que es consistente con los modelos nacionales de zonificación de amenazas.

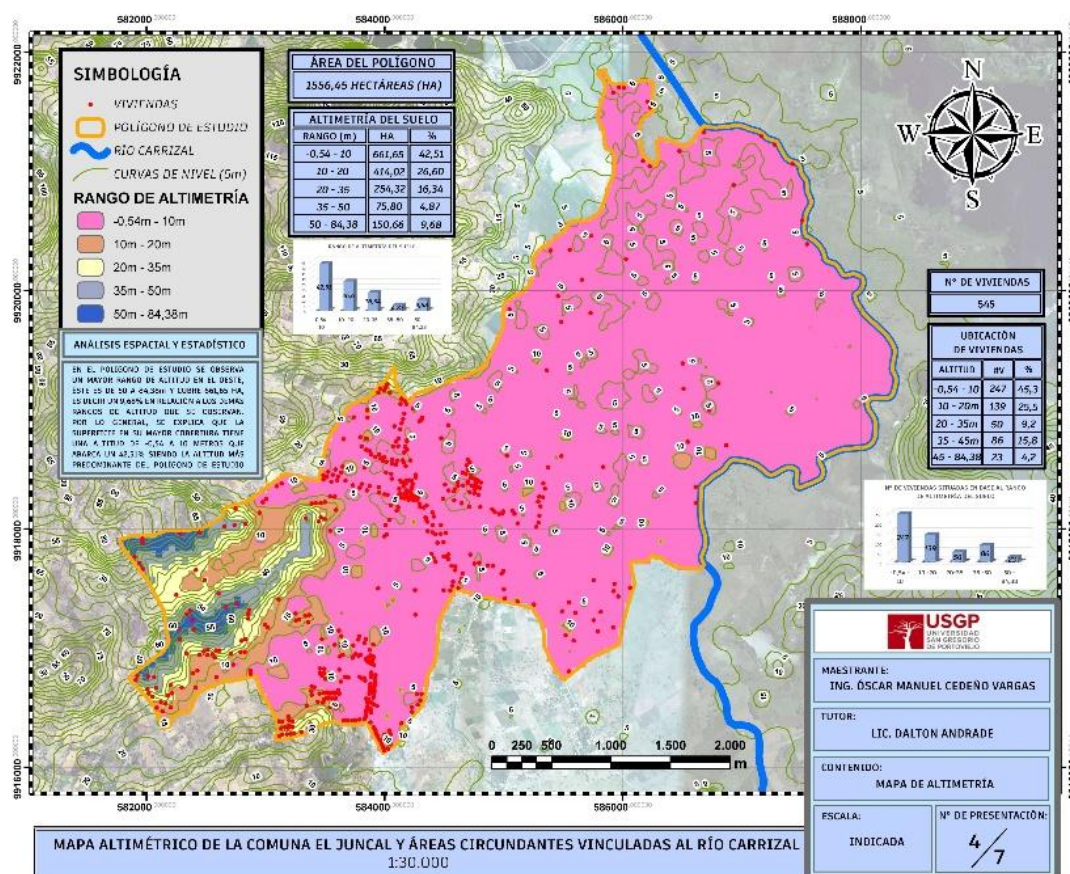
El mapa de altimetría indica áreas bajas (<10 m s.n.m.) junto al río, representando el 60–65 % de la población, donde la susceptibilidad a inundaciones es extrema.

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

Figura 6:

Mapa de altimetría.

Nota: Elaboración propia con base en análisis SIG.



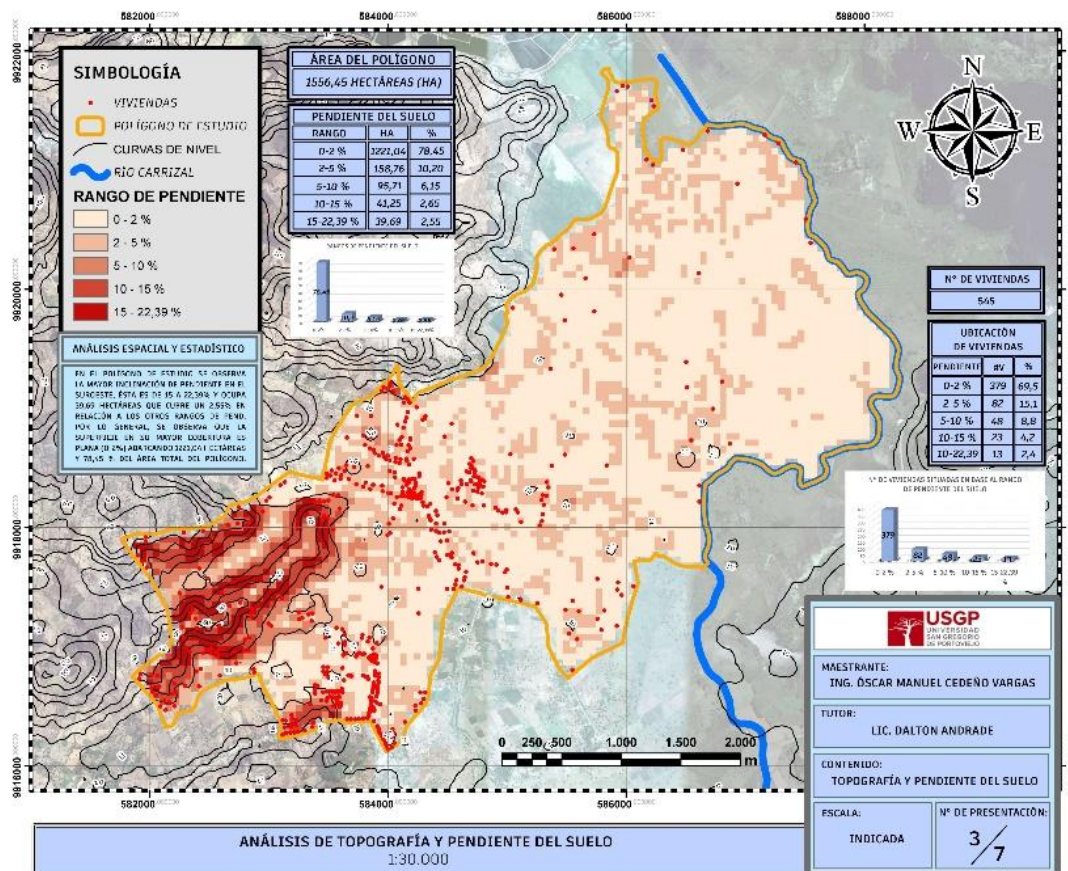
El terreno presente en su mayoría es de suave pendiente, con más del 70 % del área con pendiente <5%, lo que implica menos escorrentía superficial y mayor retención del agua, exacerbando la exposición a inundaciones.

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

Figura 7:

Mapa de pendiente de suelo y topografía.

Nota: Elaboración propia con base en análisis SIG.



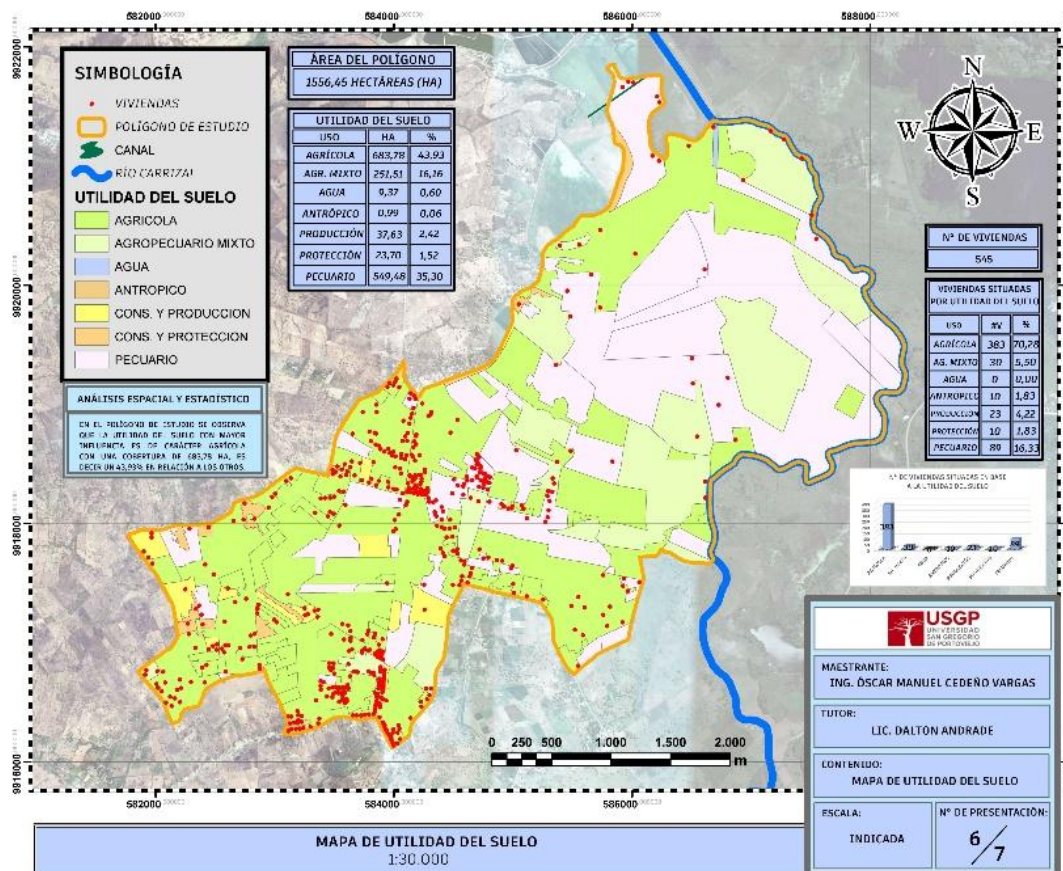
Los mapas del uso del suelo dotan información sobre los extensos monocultivos que substituyeron bosques ribereños y manglares, eliminando los filtros al agua. Esto causa sedimentación de cauces en la subcuenca y eleva el riesgo.

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

Figura 8:

Mapa de Utilidad del suelo.

Nota: Elaboración propia con base en análisis SIG.

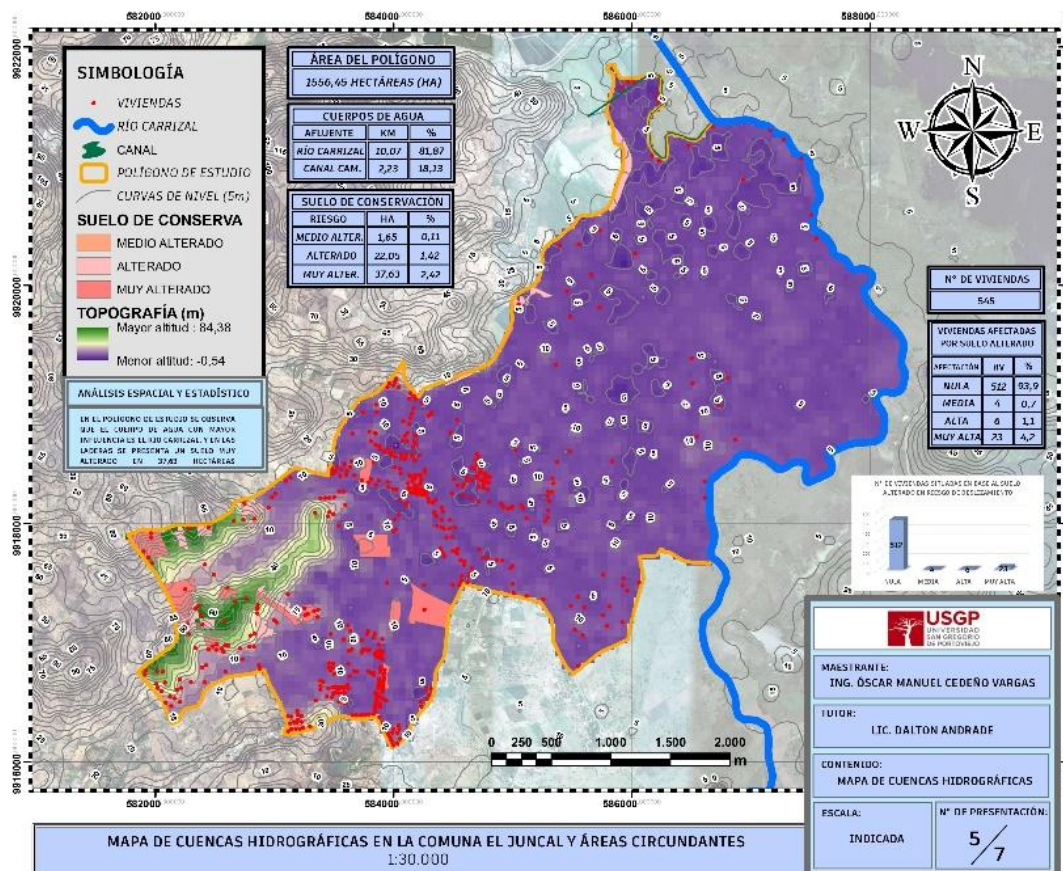


Las capas de cuencas hidrográficas muestran que muchas viviendas están en la cuenca del Carrizal, una cuenca expuesta a eventos extremos. La integración de estas capas confirma que la mayor parte del asentamiento (área roja del mapa) es altamente amenazada por inundaciones.

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

Figura 9:

Mapa de Cuencas Hidrográficas.



Nota: Elaboración propia con base en análisis SIG.

La información de la memoria técnica del SGR, el relato de la comunidad y los datos meteorológicos históricos para mostrar la recurrencia espacial de eventos de inundación a lo largo del tiempo. De los datos preliminares, se puede afirmar que: se han producido al menos cuatro inundaciones importantes en la última década, es decir, en los últimos 14 años de 2008, 2010, 2016 y el último en 2022.

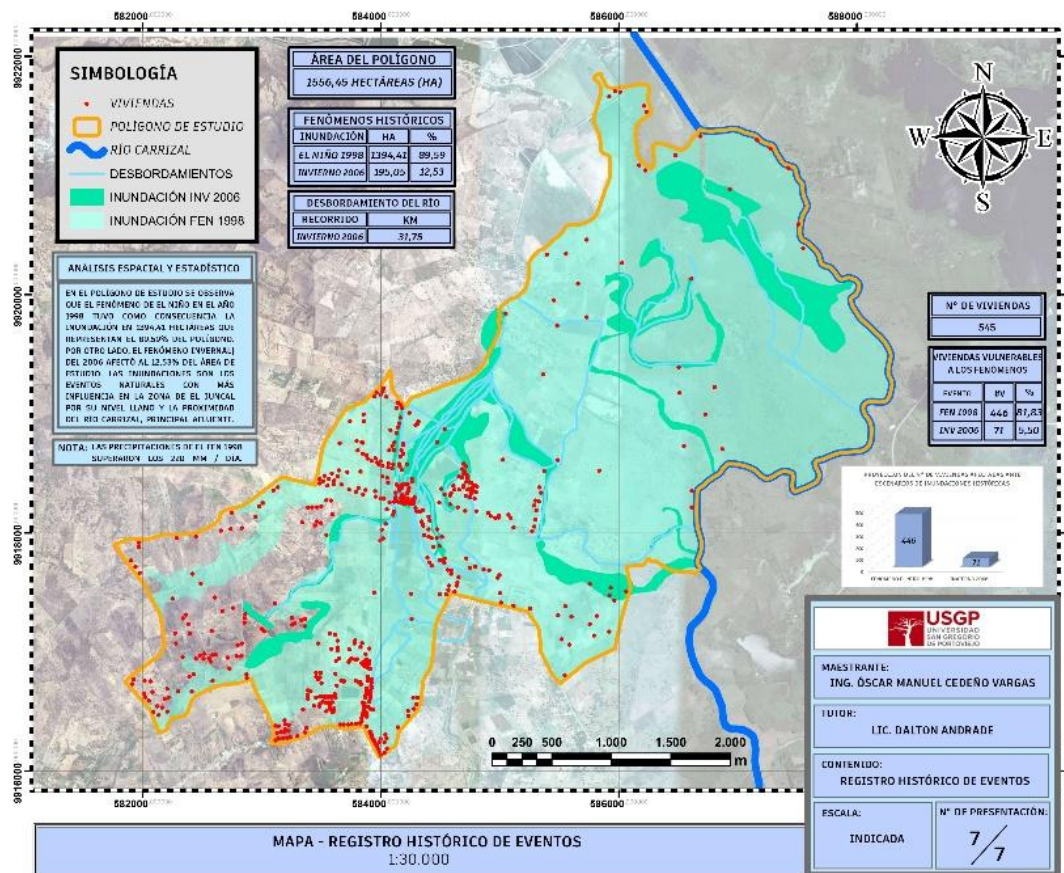
Estas inundaciones ocurrieron sistemáticamente en la misma zona bajas en el noreste y centro de El Juncal, lo que confirma la recurrencia en el espacio. Además, la comunidad reporta inundaciones menores anualmente, no registradas oficialmente, pero causan la pérdida de cosechas y enseres. Dicha información refuerza la importancia de la intervención en áreas donde el agua recurre con mucha frecuencia y permitirá a las decisiones para priorizar las áreas de intervención. También ayudará a vincular las acciones de prevención a la memoria social.

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

Figura 10:

Mapa de Registro Histórico.

Nota: Elaboración propia con base en análisis SIG.



Diagnóstico: social e infraestructural

Los indicadores de vulnerabilidad social e infraestructural fueron derivados de las observaciones de campo (Fichas Estandarizadas) convertidos en estimaciones cuantitativas, aplicando los criterios de la tabla metodológica “Criterios para la evaluación de la vulnerabilidad y riesgo de la población expuesta”.

Los resultados señalan una precariedad habitacional y déficits en servicios básicos muy flameantemente. Por ejemplo, el 15 % de las viviendas inspeccionadas se encuentran en buen estado; el 55 % restante están en regular o mal estado estructural (paredes agrietadas, techos ligeros y cimientos inadecuados). Casi el 90% de infraestructuras locales (escuelas, centros de salud) carecen de planes o protocolos formales de emergencia; en cuanto a servicios básicos, el 63 % de los hogares cuentan con electricidad, no obstante, solamente el 55 % tienen acceso continuo a agua potable y el

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

40 % tiene alcantarillado. Asimismo, el 65 % de las calles internas en la comunidad son de tierra, lo que afecta la accesibilidad a la zona en vulnerabilidad y riesgo.

Las cifras se resumen en la Tabla 1, que integra los indicadores clave estimados/observados en el territorio.

Tabla 1:

Criterios para la evaluación de la vulnerabilidad y riesgo de la población expuesta en el Juncal – Tosagua.

Criterios	Resultados
Condiciones de la vivienda (materiales, cimentación)	Se indica que 55% de las viviendas están en mal estado, construidas con bloque sin refuerzo o madera, y sin cimentación.
Servicios básicos (agua, alcantarillado, electricidad)	Se reporta que solo 55% tiene acceso a agua potable y 40% a alcantarillado. Electricidad con cobertura del 63%.
Accesibilidad y vialidad en época invernal	Se detalla que 65% de las calles son de tierra, muchas anegadas, dificultando la salida en temporada de lluvia.
Organización comunitaria y planes de emergencia	La comunidad no cuenta con comités de gestión activos ni señalización ni planes actualizados.
Percepción del riesgo y educación	Solo 30% tiene percepción alta del riesgo. Se nota baja participación preventiva, a pesar de reconocer el peligro.
Actividad económica (sustento principal)	Se registra que la mayoría depende de la agricultura de subsistencia, con poca diversificación económica.
Infraestructura crítica (escuelas, centros de salud)	Se identificó que 90% de infraestructuras clave carecen de protocolos y están mal preparadas frente a emergencias.

Nota: Elaboración propia (2025), a partir de observación de campo.

En la *Tabla 1*, se observa que las viviendas con deficiencias que exacerban la vulnerabilidad de inundación superan el 50%. Por otra parte, *Gráfico 1* presenta la distribución porcentual de la condición de la vivienda. Esto revela que la mayor parte de las casas son de muy baja calidad. Mientras que, por otro lado, *Gráfico 2* en forma circular muestra que solo el 30% de los residentes se perciben vivir en alto riesgo y el 20% presenta una percepción muy baja al riesgo.

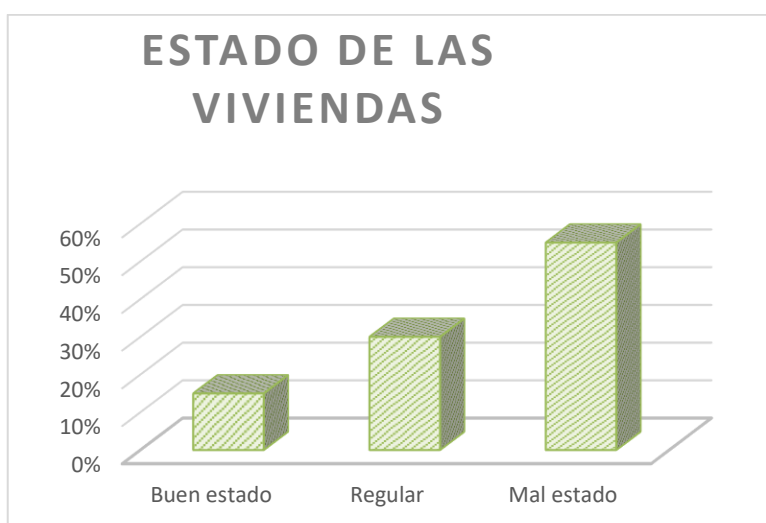
En efecto, estos patrones son consistentes con los diagnósticos regionales de vulnerabilidad. Sin embargo, ejemplos de pobreza y oportunismo se incluyen la debilidad institucional y comunitaria. En

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

pocas palabras, hay evidencia de socavación social que muestran crítica exposición socioeconómica. Por lo general, el agua se estanca por falta de drenaje y debido a esta problemática incrementa subjetivamente el deslizamiento a comunidades vecinas.

Gráfico 1:

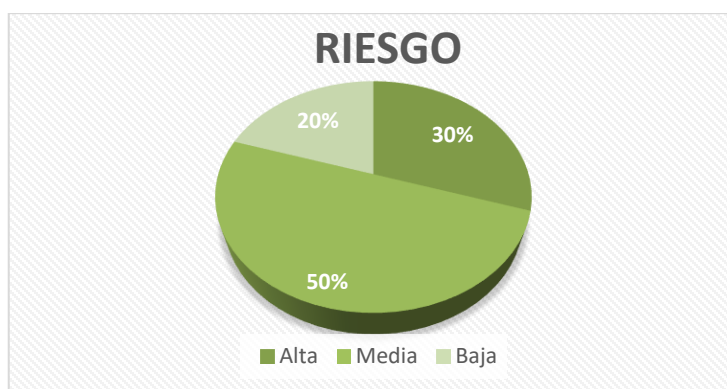
Distribución porcentual de la condición de la vivienda.



Nota: Elaboración propia (2025), a partir de observación de campo.

Gráfico 2:

Percepción al riesgo.



Nota: Elaboración propia (2025), a partir de observación de campo.

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

Propuestas de mitigación

Posteriormente, las entrevistas con expertos locales e institucionales en planificación territorial y gestión de riesgos se tradujeron analíticamente en estrategias de mitigación carencialmente focalizadas por sector, a fin de estructurar propuestas integrales.

Tabla 2:

Sistematización de estrategias de mitigación para El Juncal

Problema identificado	Estrategia propuesta	Actor clave propuesto
Viviendas expuestas en zonas de inundación	Programa de reubicación segura y subsidios al mejoramiento estructural	MIDUVI, Municipio de Tosagua
Drenaje pluvial insuficiente	Construcción de cunetas y drenajes naturales, diseño participativo	GAD, comunidad local
Falta de sistemas de alerta comunitarios	Sensores hídricos y señalización comunitaria visible	SGR, INAMHI, comités barriales
Dificultades de la organización comunitaria	Brigadas de respuesta comunitaria y capacitación regular	Cruz Roja, MAATE, universidades
Deforestación de zonas ribereñas	Reforestación con especies nativas para barreras vivas y control hídrico	Ministerio del Ambiente, agricultores

Nota: Elaboración propia (2025), a partir de las entrevistas semiestructuradas.

También se incluyen los números de sectores priorizados, población beneficiada aproximada y la frecuencia.

Tabla 3:

Sistematización de acciones propuestas

Estrategia de mitigación	Sectores priorizados	Población beneficiada	Frecuencia estimada	Nivel de Prioridad
Reforestación de cuencas y ribera del río	3	1 200 hab.	Anual	Alta
Construcción y mantenimiento de drenajes pluviales	2	800 hab.	Semestral	Muy Alta

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

Fortalecimiento de infraestructuras críticas (escuela, salud)	2	900 hab.	Anual	Alta
Simulacros y capacitación comunitaria en gestión del riesgo	5	1 500 hab. (comunidad completa)	Trimestral	Muy Alta
Mejoramiento de vías y señalización de evacuación	3	1 100 hab.	Anual	Media

Nota: Elaboración propia (2025), entrevistas semiestructuradas con actores clave.

Por ejemplo, la reforestación de cuencas y fajas ribereñas beneficia a unos 1 200 habitantes de los 3 sectores más expuestos, mejorando la infiltración y el cumplimiento de metas de conservación (ODS 13-15) proyectadas a realizarse anualmente para recuperar la cobertura vegetal. La construcción de drenajes y muros de contención en dos sectores protege a ~800 personas, con mantenimientos semestrales que promuevan flujos hídricos regulares (ODS 6 y 11). Los simulacros comunitarios en los 5 sectores clave proyectados cada 3 meses son un buen ejemplo de frecuencia y participación que involucra a toda la población (~1 500 personas) y consolida la cultura preventiva. En todos los casos, se consideran la capacidad de respuesta institucional existente y la densidad poblacional, calculando que estas acciones alcanzan al 70–80 % de la población local.

Las propuestas son alineadas con las políticas nacionales y globales existentes. El marco del Plan Nacional de Desarrollo 2024–2025 subraya el criterio en sus 5 ejes estratégicos, incluyendo una inclusión de la gestión de riesgos y el Núcleo de Infraestructura y Medio Ambiente promueven la infraestructura sostenible y la resiliencia del clima.

DISCUSIÓN

Se puede observar que El Juncal tiene una débil gestión del riesgo ante desastres. A pesar del marco legal de la Ley Orgánica de Gestión de Riesgos y los marcos locales como el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial sobre el documento considerado, el país tiene una serie de limitaciones operativas, financieras y sociales. Si bien el diagnóstico muestra que la Secretaría de Gestión de Riesgos produce insumos como el mapa de amenazas y las memorias técnicas, este organismo no elabora un plan específico ni se encarga de las medidas de gestión de riesgos para El Juncal.

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

Además, las entrevistas revelaron una falta de rol definido de las entidades mencionadas. Por ejemplo, la falta de convenios bilaterales entre el MAATE, el MIDUVI y los GAD, lesiona la capacidad de reforestación de zonas críticas o reubicación de asentamientos. El ambiente educativo local, por otra parte, no contempla protocolos de emergencia formalizados, lo cual merma la preparación comunal desde edades tempranas. Se agrega la poca descentralización de recursos; las parroquias rurales, como Bachillero, aledañas a El Juncal, no cuentan con un presupuesto para acciones preventivas, y su cobertura y entrega depende de la activación de declaratorias de emergencia que son reactivas. Bajo un enfoque de resiliencia territorial, esto ilustra una brecha entre el conocimiento del riesgo y la capacidad institucional de accionar

La GRD no está transversalizada en la planificación ni en la inversión local. La falta de transversalización de la GRD se sitúa en la débil gestión de los entes responsables en la planificación local y riesgo. Es así que, los resultados del diagnóstico del eje institucional refleja que el GAD de Tosagua no posee personal capacitado y especializado, además de la inexistencia de Planes de prevención y acción actualizados para incorporar ante la presencia de eventos de riesgo dentro de la planificación del gobierno local. Por otro parte, el escaso presupuesto para la fragmentación de competencias y prevención de riesgo evitan que este tema se especialice en un eje estructural. Se evidencia en los eventos suscitados que las intervenciones fueron reactivas, no articuladas al Plan de Desarrollo y ordenamiento Territorial.

Según estudios de Hernández Escobar (2017) la comunidad el Juncal - sitio Las Cañitas posee características similares: las viviendas fueron construidas sin planificación ni control en las zonas inundables, conocimiento nulo en gestión de riesgo y carencia de sistemas de alerta temprana. El autor asegura: *“la presencia de viviendas en zonas de amenaza alta se relaciona directamente con la falta de planificación urbana y la ausencia de estudios de riesgo actualizados por parte del gobierno local”* (Hernández Escobar, 2017, pág. 45) Dentro de su diagnóstico concluye ratificando la urgencia de transversalizar la GRD dentro de la planificación territorial e implementar medidas de prevención alineadas al PDOT por medio de la articulación institucional en el Cantón Tosagua y la provincia de Manabí.

La capacidad comunitaria, ha sido detenida por la ausencia de programas formativos sostenidos y una cultura de la prevención baja, según lo evidencia el diagnóstico social.

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

Tabla 4:

Análisis crítico de capacidades institucionales locales

Institución o actor	Capacidad técnica	Limitaciones observadas	Recomendaciones
GAD Tosagua	Personal técnico en catastro	Falta de unidades de riesgos y técnicos especializados	Implementar una unidad de gestión de riesgos en el cantón
SGR	Produce cartografía de amenazas	Escasos planes de operatividad en el territorio	Descentralizar apoyo técnico con gobiernos locales
MAATE	Experiencia en reforestación	No estructurado con el uso de suelo en zonas rurales	Asociación con GAD y pobladores para recuperación de riberas
MIDUVI	Subsidios para vivienda social	Sin programas dirigidos en zonas inundables	Fomentar diseños resilientes y mejoras de viviendas rurales
Centros educativos locales	Alta cobertura educativa	No aplican protocolos ni formación en Gestión de Riesgos	Incluir simulacros y planes en red de la educación rural
Comunidad	Percepción de riesgo creciente	Inexistencia de comités ni liderazgos activos en la comunidad	Formar brigadas comunitarias y capacitaciones continuas

Nota: Elaboración propia (2025), en la discusión crítica sobre la gestión del riesgo en función de las capacidades institucionales reales.

La integración de datos geográficos, fichas cualitativas y entrevistas lograron evidenciar no solo el nivel de exposición del territorio, sino además las limitantes tanto estructurales como sociales que las instituciones y comunidades enfrentan respecto al evento de inundaciones. Este enfoque de trabajo multiescalar y participativo refuerza la necesidad de una gestión de riesgos contextualizada, que pueda articular el conocimiento técnico con la realidad operativa.

En zonas vulnerables como lo es El Juncal, donde las autoridades institucionales es limitada e intermitente, la articulación de los actores no solo es una estrategia necesaria, sino es una condición indispensable para la efectiva gestión de riesgo. Pues, la falta de presencia técnica, recursos operativos

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

y planeación desde el gobierno local podría ser contrarrestada por medio de las alianzas con las ONGs, comités institucionales, instituciones educativas y los actores a nivel zonal y provincial. Por ende, se debe enfocar la articulación de los actores a planes de gobiernos colaborativos, donde la comunidad no responda a directrices, mas bien colabore prioritariamente en la identificación del riesgo, resolución de problemas y elaboración de propuestas en conjunto con el seguimiento de estas intervenciones. Es fundamental reconocer las cualidades y capacidades comunitarias fortaleciendo a los lideres comunitarios, lo que nos permite construir un territorio resiliente incluso en medio de la deficiente labor institucional.

CONCLUSIÓN

El análisis efectuado en la comunidad El Juncal afirma una situación de alta susceptibilidad/vulnerabilidad frente a los eventos de inundaciones por las lluvias intensas y acumulación de aguas, determinada por la unión de factores físicos, sociales e institucionales. Los mapas temáticos elaborados a partir de herramientas geoespaciales permiten identificar zonas críticas donde la amenaza de acumulación de agua aumenta por la baja altitud del suelo, la pendiente del terreno y la cercanía a los cuerpos hídricos naturales.

A la par, tales condiciones físicas se presentan vinculadas con el uso intensivo del territorio con fines agrícolas y con la ocupación residencial de las superficies en riesgo, configurando un escenario de permanente y sistémica exposición. Desde el punto de vista social, por su lado, se verificó un alto grado de precarización habitacional, con edificaciones en su gran mayoría construidas con materiales inadecuados y localizado en superficies fuertemente expuestas. La falta de infraestructura de acceso a servicios elementales y la débil estructuración de lo comunitario como herramienta de manejo de riesgo reducen fuertemente la capacidad de respuesta local. En efecto, las inundaciones aparecen como una potencial amenaza identificada por la comunidad, pero no se reportaron en operativas acciones de prevención, indicando una matriz cultural aún basada en la reacción ante la emergencia. En medio del panorama de El Juncal, se proponen estrategias de mitigación que relacionan el sistema estructural y no estructural, enfocándose en minimizar el riesgo y la construcción de resiliencia territorial. Dentro de los elementos claves que se deben integrar en la planificación local se encuentra: la mejora del drenaje pluvial, la restauración/reforestación de zonas ribereñas, la consolidación institucional, y la participación de la comunidad.

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

En esta dirección, observadas bajo directrices nacionales y los mandatos del desarrollo sostenible, estas líneas orientativas pueden ofrecer una ruta realista para reducir la vulnerabilidad de territorios rurales, como El Juncal. De ahí la necesidad, como se ha demostrado en este estudio, de la gestión del riesgo desde el enfoque territorial, aquél que relaciona el conocimiento técnico con las capacidades institucionales existentes y coloca a la acción colectiva en el centro de las necesidades para afrontar los retos del cambio climático y la exposición estructural en áreas de alta fragilidad.

Finalmente se concluye que, para enfrentar la vulnerabilidad en las zonas rurales como El Juncal se trata de implementar medidas integrales, sostenidas y sobre todo territoriales. Sí existe una gestión de riesgo basada en las acciones participativas y evidenciada será posible mitigar la exposición, reforzar/levantar las capacidades locales y construir resiliencia. Este artículo contribuye con insumos técnicos precisos para la toma de decisiones y el replanteo de estrategias en contextos rurales. El reto reside en convertir el análisis en responsabilidad institucional y operatividad.

Esta investigación refleja la necesidad urgente de progresar en la inclusión de la Gestión de Riesgo dentro de los sistemas de gobiernos en territorios rurales como El Juncal, donde la precariedad institucional y la ineficiente acción zonal limitan las medidas preventivas. Se evidencia indicadores de participación comunitaria y presupuestos públicos locales en futuros estudios, elementos que permitirán construir un enfoque más exhaustivo, integral y operativo del riesgo.

Referencias

- Creswell, J. W. (2014). Research Design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches . Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. Obtido de https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_609332/objava_105202/fajlovi/Creswell.pdf
- Eje de Gestión de Riesgo (RIESGO). (2024). Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador. Obtido de <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2024/05/PND24-25Eje5.pdf>
- Empresa Pública del Agua. (2023). Proyecto de fortalecimiento de los sistemas hídricos para la prevención de inundaciones. Obtido de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2023/08/PROYECTO-ENOS-SGR-EPA-04-07-23.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations(FAO), & U. (2020). El estado de los bosques del mundo (SOFO). Roma. <https://doi.org/https://doi.org/10.4060/ca8642es>
- Hernández Escobar, A. A. (2017). SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES EN LA COMUNIDAD EL JUNCAL, CANTÓN TOSAGUA, PROVINCIA DE MANABÍ. JIPIJAPA-UNESUM. Obtido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/943>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2022). Encuesta de Superficie y Produccion Agropecuaria Continua ESPAC. Obtido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2021/Bolet%C3%ADn%20t%C3%A9cnico.pdf
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). Entendiendo el calentamiento global de 1,5 °C. Obtido de Intergovernmental Panel on Climate Change: <https://www.ipcc.ch/sr15/resources/headline-statements/>
- Ministerio de Salud Pública. (2016). El Fenómeno El Niño en Ecuador. Obtido de <https://www.eird.org/estrategias/pdf/spa/doc12863/doc12863-10.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Obtido de Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
- Secretaría de Gestión de Riesgos. (2018). Plan Nacional de Respuesta ante Desastres. Obtido de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/08/Plan-Nacional-de-Respuesta-SGR-RespondeEC.pdf>

Análisis de vulnerabilidad social y exposición ante inundaciones en el juncal del Cantón Tosagua

©2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).|