

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Análisis de Vulnerabilidad Ante Amenazas de Inundación en la Cuenca Baja del Río Bita,

Municipio de Puerto Carreño – Vichada.

Eliany Pierina Carreño Mendoza

Viviana Catalina Ocampo Bautista

Universidad Santo Tomás

Facultad de Ciencias Ambientales

Puerto Carreño

2025

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

**Análisis de Vulnerabilidad Ante Amenazas de Inundación en la Cuenca Baja del Río
Bitá, Municipio de Puerto Carreño – Vichada.**

Eliany Pierina Carreño Mendoza

Viviana Catalina Ocampo Bautista

Trabajo de grado

Para optar el título de Máster en Gestión de Cuencas Hidrográficas

Dirigido por:

David Orjuela Yepes

Magister en Gestión Ambiental Sostenible y Ciencias Ambientales

Universidad Santo Tomás

Facultad de Ciencias Ambientales

Puerto Carreño

2025

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Tabla de Contenido

Resumen	11
Abstract.....	12
Glosario	13
Introducción.....	14
Planteamiento del Problema	16
Objetivos.....	19
Objetivo general	19
Objetivos específicos.....	19
Justificación	20
Viabilidad del Estudio	22
Marco Referencial	25
Marco Teórico	25
Origen y evolución del concepto de vulnerabilidad social.....	25
Modelo de Presión y Liberación (PAR)	28
Teoría de la vulnerabilidad social ante desastres.....	28
Factores determinantes de la vulnerabilidad social ante inundaciones	30
Medición y análisis de la vulnerabilidad social.....	32
Cambio climático como multiplicador de amenazas hidrometeorológicas	35

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Marco Conceptual.....	36
Condiciones socioambientales.....	36
Amenaza	38
Riesgo	39
Vulnerabilidad	40
Alternativas y estrategias de gestión del riesgo.....	43
Marco Legal.....	45
Marco Contextual	47
Cuenca del río Bitá, división político administrativa	47
Área de estudio	49
Contexto Ecológico y Ambiental	50
Contexto Socioeconómico y Demográfico.....	51
Contexto Institucional y Político	51
Marco de antecedentes.....	52
Internacional	52
Nacional.....	53
Metodología.....	56
Línea de investigación.....	56
Enfoque, tipo y diseño metodológico	56
Población y muestra	57

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Fases del proceso metodológico	59
Instrumentos de recolección de información.....	69
Consideraciones éticas.....	71
Cronograma	72
Resultados.....	74
Análisis de la amenaza de inundación	74
Matriz Documental	74
Análisis de Precipitaciones Históricas en la Cuenca Baja del Río Bita: Datos de Estaciones de Monitoreo	76
Evaluación de la vulnerabilidad de la comunidad aledaña a la cuenca baja del río Bita, municipio de Puerto Carreño-Vichada	91
Encuesta o cuestionario	91
Entrevista Semiestructurada	102
Observación directa	114
Análisis integrado de la amenaza por inundación en la cuenca baja del río Bita	123
Diseño de estrategias	126
Triangulación de hallazgos: análisis integrado de amenaza y vulnerabilidad	126
Evaluación del riesgo.....	129
Análisis DOFA	132

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Estrategias de gestión del riesgo.....	134
Conclusiones.....	143
Referencias	146
Anexos	156
Anexo A. <i>Matriz Documental</i>	156
Anexo B. <i>Cuestionario estructurado por dimensiones de vulnerabilidad</i>	158
Anexo C.....	161
<i>Entrevista Semiestructurada para la comunidad</i>	161
Anexo D.....	164
<i>Guía de Observación directa</i>	164
Anexo E. <i>Consentimiento Informado</i>	166
Anexo F. <i>Matriz de Fuentes de Información - Proyecto de Amenaza y</i> <i>Vulnerabilidad en la Cuenca Baja del Río Bita</i>	168
Anexo G. <i>Resultados detallados de la encuesta aplicada a la comunidad de la</i> <i>cuenca baja del río Bita</i>	170

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Evolución conceptual de la vulnerabilidad social ante desastres</i>	26
Tabla 2. <i>Componentes del modelo de Presión y Liberación (PAR) y su aplicación</i>	29
Tabla 3. <i>Etapas y dimensiones de análisis del riesgo según la metodología UNGRD (2017)</i>	35
Tabla 4. <i>Condiciones socioambientales relevantes en territorios de riesgo como Puerto Carreño</i>	38
Tabla 5. <i>Relación entre amenaza, riesgo y vulnerabilidad en la gestión del territorio</i>	42
Tabla 6. <i>Relación entre componentes del riesgo y categorías metodológicas de la UNGRD (2017)</i>	43
Tabla 7. <i>Marco Legal para la Gestión del Riesgo de Desastres en Colombia</i>	45
Tabla 8. <i>Fases metodológicas según los objetivos específicos de la investigación</i>	67
Tabla 9. <i>Instrumentos de recolección de información</i>	69
Tabla 10. <i>Cronograma de actividades metodológicas para el desarrollo de la investigación</i>	72
Tabla 11. <i>Información general de las estaciones seleccionadas</i>	76
Tabla 12. <i>Precipitaciones medias mensuales multianuales cuenca río Bita</i>	84
Tabla 13. <i>Parámetros de regionalización de caudales máximos para la subregión de la Orinoquía</i>	88
Tabla 14. <i>Caudales máximos asociados a periodos de retorno, cuenca río Bita punto de desembocadura en parte baja</i>	88
Tabla 15. <i>Síntesis de la Vulnerabilidad física</i>	94
Tabla 16. <i>Síntesis de la Vulnerabilidad social</i>	96

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Tabla 17. Vulnerabilidad económica	97
Tabla 18. Síntesis de la Vulnerabilidad Institucional	99
Tabla 19. Síntesis de vulnerabilidad ambiental y percepción del riesgo.....	101
Tabla 20. Medidas propuestas para reducir el riesgo de inundaciones en la comunidad	102
Tabla 21. Niveles de Riesgo Estipulados por los Entrevistados en Relación con las Inundaciones.....	103
Tabla 22. Condiciones socioeconómicas y su afectación por inundaciones	105
Tabla 23. Condiciones culturales y la percepción del riesgo	107
Tabla 24. Infraestructura y afectaciones por inundaciones.....	109
Tabla 25. Medidas de prevención y respuesta ante inundaciones	112
Tabla 26. Matriz de triangulación	127
Tabla 27. Matriz de evaluación del riesgo por sector en la cuenca baja del río Bita	130
Tabla 28. DOFA.....	133
Tabla 29. Estrategias correctivas propuestas para la cuenca baja del río Bita ...	135
Tabla 30. Estrategias prospectivas propuestas para la cuenca baja del río Bita .	136
Tabla 31. Estrategias adaptativas basadas en ecosistemas – Cuenca baja del río Bita	138
Tabla 32. Estrategias institucionales y comunitarias – Cuenca baja del río Bita.	140
Tabla 33. Estrategias de monitoreo y alerta temprana – Cuenca baja del río Bita	141

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Lista de figuras

Figura 1. <i>Proceso Metodológico para la Evaluación de Riesgos</i>	34
Figura 2. <i>Comprendiendo el riesgo de desastres: De peligro potencial a impacto realizado</i>	41
Figura 3. <i>Enfoques de gestión del riesgo</i>	44
Figura 4. <i>Localización de los municipios de la cuenca del río Bita.</i>	48
Figura 5. <i>Área de estudio, cuenca baja del río Bita</i>	49
Figura 6. <i>Diagrama de flujo de la metodología de la UNGRD</i>	60
Figura 7. <i>Esquema de identificación, análisis y priorización de amenazas según la UNGRD.</i>	63
Figura 8. <i>Factores detonantes de las amenazas según la UNGRD</i>	64
Figura 9. <i>Proceso metodológico para el análisis de vulnerabilidad según la UNGRD</i>	65
Figura 10. <i>Escenarios para la evaluación costo–beneficio de medidas de intervención</i>	66
Figura 11. <i>Ubicación de estaciones climatológicas seleccionadas.</i>	77
Figura 12. <i>Serie diaria de precipitación estaciones seleccionadas (1984 – 2024).</i> 78	
Figura 13. <i>Serie diaria de precipitaciones cuenca río Bita</i>	80
Figura 14. <i>Serie mensual de precipitaciones en la cuenca del río Bita.</i>	81
Figura 15. <i>Promedio mensual multianual de precipitaciones en la cuenca del río Bita, serie total, años niño, niña y neutros.</i>	83
Figura 16. <i>Precipitación media mensual multianual, cuenca río Bita.</i>	84
Figura 17. <i>Condiciones estructurales de la vivienda</i>	115
Figura 18. <i>Condiciones ambientales y exposición</i>	117

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

<i>Figura 19. Condiciones de accesibilidad y conectividad</i>	119
<i>Figura 20. Infraestructura comunitaria y organización.....</i>	121
<i>Figura 21. Susceptibilidad por inundación según la metodología de Carvajal - Cuenca del río Bita.....</i>	124
<i>Figura 22. Localización espacial de las encuestas aplicadas.</i>	125

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Resumen

Este estudio aborda la vulnerabilidad social ante inundaciones en la cuenca baja del río Bitá, municipio de Puerto Carreño, Vichada, región que históricamente ha experimentado eventos recurrentes con efectos devastadores en la comunidad local. Debido a condiciones socioeconómicas frágiles, la insuficiente gestión institucional y la creciente degradación ambiental, esta zona enfrenta amenazas constantes, con miles de personas afectadas y cuantiosos daños materiales en cada episodio. El objetivo general de la investigación es analizar la vulnerabilidad social ante estas amenazas naturales, proponiendo estrategias para mitigar riesgos y fortalecer la capacidad adaptativa local. Se emplea una metodología mixta, combinando técnicas cuantitativas como entrevistas semiestructuradas y análisis estadísticos, con métodos cualitativos como, observación y evaluación mediante matrices oficiales de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD). En los resultados se identifican las condiciones críticas que incrementan la exposición de la población, particularmente en sectores vulnerables, y la definición de medidas prácticas para una gestión óptima del riesgo. Se concluye que una respuesta integral y efectiva ante las inundaciones exige reforzar las capacidades institucionales locales, promover la participación comunitaria y conservar estratégicamente los ecosistemas naturales como barreras frente al desastre.

Palabras clave: Vulnerabilidad social, inundaciones, gestión del riesgo, resiliencia comunitaria, cuenca hidrográfica, río Bitá.

Abstract

This study addresses social vulnerability to floods in the lower basin of the Bitá River, municipality of Puerto Carreño, Vichada, a region historically affected by recurrent flooding events causing devastating effects on local communities. Due to fragile socioeconomic conditions, inadequate institutional management, and increasing environmental degradation, this area faces constant threats that have severely impacted thousands of people and resulted in significant material damage. The general objective of the research is to comprehensively analyze social vulnerability to these natural hazards and propose specific strategies to mitigate risks and strengthen local adaptive capacities. A mixed methodology is employed, combining quantitative techniques such as structured surveys and statistical analysis, with qualitative methods including direct observation, and risk assessment using official matrices from Colombia's National Disaster Risk Management Unit (UNGRD). The results include identifying critical conditions that heighten population exposure, particularly in vulnerable sectors, and defining practical measures for more effective risk management. It concludes that an effective and integrated response to flooding requires enhancing local institutional capacities, fostering active community participation, and strategically conserving natural ecosystems as protective barriers against disasters. This study significantly contributes to regional sustainability and resilience in facing extreme climate phenomena.

Keywords: Social vulnerability, floods, risk management, community resilience, river basin, Bitá River.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Glosario

Amenaza: Condición física, natural o antrópica con potencial de causar daño.

Capacidad adaptativa: Habilidad para anticiparse, prepararse, responder y recuperarse frente a amenazas.

Cuenca hidrográfica: Territorio que drena aguas hacia un mismo cuerpo de agua, constituyendo una unidad de gestión.

Gestión del riesgo: Acciones para prevenir, mitigar y reducir la exposición a eventos adversos.

Inundación: Desbordamiento de cuerpos de agua que afecta a poblaciones, infraestructura y ecosistemas.

Matriz de riesgo: Herramienta para identificar, evaluar y priorizar riesgos, considerando amenaza, vulnerabilidad y capacidad.

Resiliencia comunitaria: Capacidad colectiva de adaptación y recuperación frente a desastres.

Riesgo de desastre: Probabilidad de daños por la interacción entre amenazas y vulnerabilidad.

Sitio Ramsar: Ecosistema acuático internacionalmente reconocido por su valor ecológico.

Vulnerabilidad social: Condición de mayor exposición y menor capacidad de respuesta frente a desastres, debido a factores sociales, económicos e institucionales.

Introducción

La vulnerabilidad social frente a amenazas naturales, en particular las inundaciones, se ha convertido en una preocupación en diversas regiones debido al aumento en la frecuencia e intensidad de estos fenómenos, impulsados por procesos climáticos tanto globales como locales (Mikulewicz, 2020). En este contexto, la cuenca baja del río Bitá, en el municipio de Puerto Carreño (Vichada, Colombia), se presenta como un territorio sensible, por sus particulares condiciones hidroclimáticas y también debido al entorno socioeconómico local, caracterizado por condiciones de alta vulnerabilidad. Este territorio ha experimentado eventos catastróficos en los últimos años, los cuales evidencian la insuficiencia en la gestión del riesgo y una alta exposición de su población a los impactos socioambientales, generando efectos económicos y sociales de gran magnitud (Consortio Río Bitá, 2020).

Históricamente, el río Bitá y sus zonas aledañas han sufrido inundaciones recurrentes, afectando de manera grave tanto la vida cotidiana como la sostenibilidad de las comunidades asentadas en sus márgenes. En eventos recientes, por ejemplo, “se han registrado más de 24.325 personas damnificadas y 7.735 viviendas afectadas en áreas urbanas debido a inundaciones que han alterado profundamente la dinámica social y económica local” (Consortio Río Bitá, 2020, p. 269). La magnitud de estos impactos subraya la necesidad urgente de un análisis que permita comprender las causas subyacentes de la vulnerabilidad social y proponer soluciones para mitigar los efectos de las inundaciones.

Desde una perspectiva amplia, los procesos de cambio del paisaje en la cuenca del río Bitá tienden a contribuir a aumentar la vulnerabilidad tanto frente a los eventos

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

naturales que ocurren, ya que esta cuenca ha visto una pérdida progresiva de la cobertura forestal y un aumento de las actividades agrícolas y ganaderas completamente descontroladas, lo que incrementa la presión sobre los ecosistemas y disminuye la capacidad natural del área para mitigar las inundaciones.

La relación entre las variables naturales y las dinámicas sociales resulta fundamental para el entendimiento de la gravedad de las inundaciones en la región. En el caso de Puerto Carreño, estos fenómenos son una combinación de la ocurrencia de condición climática extremas y una significación del contexto de las decisiones socioeconómicas, políticas y territoriales acumuladas en el tiempo. Para la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), los desastres naturales no son fenómenos naturales por sí solos, son el producto de las vulnerabilidades construidas socialmente como resultado de decisiones mal formuladas o insuficientes en la gestión del ordenamiento territorial y de los recursos.

Este estudio se configura como una respuesta integradora a la problemática de las inundaciones en la cuenca baja del río Bita, proponiendo un análisis que contempla una vulnerabilidad social con las dimensiones ambientales, socioeconómicas e institucionales. La falta de medidas preventivas eficientes y la limitada capacidad institucional en Puerto Carreño han incrementado la vulnerabilidad de sus residentes.

Para abordar este contexto, el estudio se enfoca en tres objetivos específicos: 1) analizar la amenaza de inundación en la cuenca baja del río Bita mediante un análisis de series históricas de precipitación; 2) evaluar la vulnerabilidad de la comunidad aledaña a la cuenca baja del río Bita, basados en condiciones socioeconómicas, culturales, infraestructura la capacidad de adaptación de la comunidad ante amenazas de inundación ; y 3) integrar el análisis de amenaza y vulnerabilidad para diseñar estrategias de gestión del

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

riesgo que fortalezcan la capacidad adaptativa y reduzcan los impactos socioambientales.

La investigación busca generar conocimiento técnico y científico que permita diseñar estrategias para reducir la vulnerabilidad de las comunidades locales, fortaleciendo su capacidad adaptativa y promoviendo la sostenibilidad del territorio.

Planteamiento del Problema

La cuenca baja del río Bita enfrenta desafíos derivados de fenómenos naturales recurrentes, como las inundaciones que comprometen la estabilidad socioeconómica y ambiental del municipio de Puerto Carreño. En las últimas décadas, las inundaciones en esta región han alcanzado niveles históricos, causando daños en infraestructura y en el tejido social. Según Consorcio Río Bita (2020), aproximadamente el 48,31% del territorio de esta cuenca enfrenta condiciones de amenaza media y alta por inundaciones lentas. Este dato refleja la creciente vulnerabilidad de la región, subrayando la necesidad urgente de implementar acciones preventivas y correctivas basadas en un análisis de la problemática.

Estudios realizados por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD, 2017), indican que las inundaciones son fenómenos recurrentes en diversas regiones de Colombia, siendo la Orinoquía (región donde se ubica la cuenca del río Bita) una de las más afectadas. A nivel global, el IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2021) proyecta que los fenómenos de inundaciones y lluvias intensas aumentarán debido al cambio climático, lo que incrementa la necesidad de fortalecer los planes de gestión del riesgo, en particular en zonas con alta vulnerabilidad.

La vulnerabilidad de las comunidades locales está relacionada con sus condiciones socioeconómicas. De acuerdo con el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Bita, cerca del 31,62% de la población que habita la cuenca baja tiene

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

vulnerabilidad socioeconómica media a alta, especialmente en las zonas ribereñas (Consorcio Río Bitá, 2020). Estas comunidades viven en condiciones de pobreza estructural, tienen acceso limitado a servicios básicos como es el agua potable, energía y alcantarillado, también carecen de capacidades institucionales suficientes para hacer frente a las emergencias. La combinación de estos factores agrava la situación de riesgo ante las inundaciones y limita las posibilidades de recuperación tras los desastres.

Por otra parte, el cambio climático también está amplificando la variabilidad climática en la región, como lo demuestran estudios recientes de Castillo y Ospina (2023), quienes informan sobre el aumento de la frecuencia y severidad de las inundaciones en la región debido a la variabilidad del ciclo hidrológico. Estos cambios exigen estrategias de gestión del riesgo innovadoras y basadas en evidencia científica para mejorar la capacidad adaptativa de las comunidades locales.

En concordancia con lo anterior, a pesar de que el río Bitá ha sido reconocido como uno de los sistemas fluviales más conservados de la Orinoquia, persiste un vacío de conocimiento científico respecto a la caracterización del régimen de precipitaciones, la dinámica hidrológica y el riesgo de inundaciones en la cuenca. Si bien, existen estudios orientados hacia la conservación de la biodiversidad, gestión ambiental territorial y gestión del riesgo regional, para el caso específico de la cuenca del río Bitá no se dispone de fuentes de información oficial que puede estar dada por redes de monitoreo instrumentalizadas para la captura de registros sistemáticos de caudales, precipitaciones u otras variables climatológicas que permitan orientar acciones y formular estrategias específicas. Esta ausencia de información ha obligado a emplear datos procedentes de estaciones de corrientes hídricas cercanas como el caso de los ríos Orinoco y Meta y a complementar el análisis con el levantamiento de información primaria a través de trabajo

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

de campo, lo que limita la capacidad para realizar modelos del comportamiento hidrológico, analizar las tendencias de climatológicas y estimar escenarios de amenazas por inundación, lo que se configura como una restricción para la toma de decisiones acertadas para la gestión del riesgo y la planificación territorial en Puerto Carreño.

Por lo anterior, la problemática presentada refleja la necesidad de fortalecer la gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita, a través de un análisis integral de la vulnerabilidad social, esto implica evaluar las condiciones físicas o ambientales y también considerar los aspectos socioeconómicos, institucionales y políticos que determinan la capacidad de adaptación y respuesta de las comunidades locales. Como resalta la Estrategia de Yokohama para un mundo seguro (ONU, 1994), la vulnerabilidad social puede reducirse mediante el desarrollo sostenible y la implementación de estrategias de gestión del riesgo, basadas en enfoques participativos y orientadas hacia las comunidades afectadas.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Objetivos

Objetivo general

Proponer estrategias de gestión del riesgo que fortalezcan la capacidad adaptativa y reduzcan los impactos socioambientales en la cuenca baja del río Bita, municipio de Puerto Carreño-Vichada.

Objetivos específicos

Analizar la amenaza de inundación en la cuenca baja del río Bita, municipio de Puerto Carreño-Vichada, mediante el análisis de series históricas de precipitación siguiendo la metodología de la UNGRD.

Evaluar la vulnerabilidad de la comunidad aledaña a la cuenca baja del río Bita, municipio de Puerto Carreño-Vichada, basados en las condiciones socioeconómicas, culturales, infraestructura y la capacidad de adaptación de la comunidad ante las amenazas de inundación.

Integrar el análisis de amenaza y la vulnerabilidad, para diseñar estrategias de gestión del riesgo que fortalezcan la capacidad adaptativa y reduzcan los impactos socioambientales.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Justificación

La problemática asociada a las inundaciones en la cuenca baja del río Bita, tiene raíces históricas que se han intensificado durante las últimas décadas, convirtiéndose en uno de los principales problemas de afectación socioambiental en el municipio de Puerto Carreño. Estos fenómenos recurrentes han dejado impactos significativos en la población local, afectando tanto la infraestructura como las condiciones de vida de las comunidades lo que ha revelado las grandes deficiencias en términos de planificación territorial y gestión institucional ante emergencias climáticas en la región.

A nivel social, las inundaciones han generado escenarios prolongados de emergencia humanitaria, ya que muchas familias han perdido sus viviendas y medios de subsistencia, viéndose obligadas a desplazarse temporalmente o enfrentar situaciones de alta vulnerabilidad social y económica. De acuerdo con datos recopilados en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Bita, estos eventos extremos han afectado directamente a 24.325 personas en años recientes y ocasionando daños a cerca de 7.735 viviendas solo en el ámbito urbano (Consortio Río Bita, 2020). La magnitud de estos impactos ha evidenciado la necesidad de intervenciones orientadas a la reducción del riesgo.

En el ámbito económico, las inundaciones han generado pérdidas considerables para los sectores productivos y comerciales de la región, la destrucción de infraestructura pública y privada, interrupción prolongada de las actividades económicas locales y pérdida de cultivos agrícolas han profundizado aún más las condiciones de pobreza estructural existentes en Puerto Carreño. Estas afectaciones económicas incrementan la vulnerabilidad

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

de la población frente a eventos futuros, limitando su capacidad de recuperación y adaptación.

Desde la perspectiva ambiental, las dinámicas actuales de transformación del paisaje han contribuido a incrementar la exposición del territorio frente a eventos de inundaciones. La pérdida de cobertura vegetal natural asociada a actividades agropecuarias no sostenibles, así como la fragmentación de ecosistemas estratégicos han debilitado la capacidad reguladora natural de la cuenca del río Bitá. Según Vitar et al., (2022), entre 1985 y 2017 la cuenca perdió cerca del 61% de su cobertura forestal original, fenómeno que compromete la biodiversidad regional y exacerba los procesos hidrológicos asociados a eventos de precipitación extrema.

En este contexto, la implementación de un estudio orientado al análisis de la vulnerabilidad social frente a inundaciones en la cuenca baja del río Bitá resulta pertinente y necesaria, en la medida en que permitirá generar insumos científicos para fortalecer políticas públicas y estrategias locales de gestión del riesgo. Tal como indican Pérez et al., (2016), la cartografía social de la vulnerabilidad constituye una herramienta fundamental para mejorar la efectividad de las intervenciones públicas, al facilitar la identificación de las comunidades más expuestas y de los factores sociales, económicos y territoriales que incrementan su vulnerabilidad.

En coherencia con el enfoque socioambiental del estudio y con el marco metodológico de la gestión del riesgo adoptado por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), la amenaza de inundación se aborda mediante el análisis de series históricas de precipitación y los impactos sociales reportados por las comunidades.

Finalmente, esta investigación contribuirá al fortalecimiento de la capacidad adaptativa tanto institucional como comunitaria frente a eventos climáticos futuros al

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

proponer estrategias concretas de gestión del riesgo basadas en evidencia social y territorial. De este modo, se contribuirá a la construcción y mejoramiento de la resiliencia socioambiental del municipio de Puerto Carreño promoviendo un desarrollo más sostenible y equitativo que permita reducir las condiciones de vulnerabilidad estructural que amplifican los impactos de las inundaciones (UNGRD, 2017).

Viabilidad del Estudio

La investigación propuesta sobre la vulnerabilidad social ante inundaciones en la cuenca baja del río Bitá, cuenta con una base técnica, metodológica e institucional que garantiza su viabilidad, sustentada principalmente en la existencia de antecedentes generados recientemente por instituciones académicas, gubernamentales y ambientales, que han aportado información pertinente para desarrollar estudios y análisis profundos sobre la problemática abordada.

En primer lugar, la viabilidad técnica se sustenta en datos históricos confiables relacionados con eventos climáticos extremos ocurridos en la región. Según información proporcionada por el Consorcio Río Bitá (2020), durante eventos recientes de inundación se han documentado claramente 24.325 personas damnificadas y 7.735 viviendas afectadas tan solo en las áreas urbanas del municipio de Puerto Carreño. Además, se estima que un 48,31% del territorio de la cuenca presenta condiciones medias y altas de amenaza por inundaciones lentas (Consorcio Río Bitá, 2020). Esta información estadística específica facilita una caracterización precisa de las zonas más vulnerables y fortalece la base empírica necesaria para un análisis del riesgo.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Desde el ámbito socioeconómico, la información estadística recopilada en eventos históricos, como el reportado por Monroy y Zárate (2019), donde se documenta que la inundación ocurrida en 2018 afectó aproximadamente al 70% de los barrios urbanos, dejando cerca de 4.700 damnificados directos en el casco urbano y alrededor de 12.000 afectados en todo el departamento del Vichada proporciona evidencia sobre la magnitud de las emergencias ocurridas y ofrecen insumos para evaluar la efectividad de las respuestas institucionales hasta ahora implementadas.

La viabilidad institucional del estudio se fortalece por la existencia de marcos regulatorios claros y compromisos internacionales vigentes en materia de conservación y manejo de cuencas hidrográficas. Este contexto facilita el acceso a información técnica oficial y ofrece condiciones favorables para la colaboración institucional requerida en este tipo de investigaciones integradas.

Desde una perspectiva metodológica, la disponibilidad de metodologías probadas para evaluar la vulnerabilidad social asegura también la viabilidad del estudio. Según Pérez et al. (2016), el uso de indicadores sociales específicos integrados constituye una metodología efectiva y validada internacionalmente para diagnosticar la vulnerabilidad frente a inundaciones. La disponibilidad de estas metodologías ofrece garantías de rigor y replicabilidad científica, asegurando la obtención de resultados válidos y confiables aplicables directamente al contexto de Puerto Carreño.

Finalmente, desde el punto de vista logístico, la investigación cuenta con la infraestructura necesaria para llevar a cabo análisis y evaluar escenarios prospectivos de riesgo. Según Morales y Puyo (2023), estudios anteriores indican que más del 95% del territorio de la cuenca del río Bita aún conserva cobertura natural en buenas condiciones, lo que ofrece una oportunidad para implementar estrategias preventivas de conservación y

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

manejo adaptativo del territorio. Esta disponibilidad de recursos naturales en buen estado facilita la realización práctica del estudio y la implementación posterior de acciones concretas recomendadas.

Marco Referencial

Marco Teórico

Origen y evolución del concepto de vulnerabilidad social

El concepto de vulnerabilidad social surgió en la década de 1970 como una respuesta crítica a las interpretaciones tradicionales de los desastres naturales, que solo los abordaban desde una perspectiva física o técnica. Este enfoque inicial concebía los desastres como fenómenos impredecibles y externos a las estructuras sociales, lo cual invisibilizaba las desigualdades internas que aumentaban la exposición de ciertos grupos humanos. Académicos del Sur Global y disciplinas como la geografía crítica y la sociología del riesgo comenzaron a señalar que los desastres eran el resultado de condiciones sociales construidas, y no simplemente la consecuencia de una amenaza natural. Este giro permitió que el concepto de vulnerabilidad social se vinculara a factores como la pobreza, la desigualdad social y la capacidad de respuesta institucional (Mikulewicz, 2020).

Con el paso de las décadas, el concepto de vulnerabilidad social se afianzó como un marco analítico que permitía explicar por qué algunos grupos poblacionales resultaban más afectados que otros ante un mismo fenómeno natural. A diferencia del enfoque físico, que se centraba en las amenazas, el análisis de vulnerabilidad se comenzó a enfocar en las condiciones estructurales que predisponen a las personas al daño. Factores como las condiciones de vivienda, el acceso desigual a servicios básicos, la estructura del poder y la exclusión histórica fueron importantes para comprender la desigual exposición al riesgo (Llorente et al., 2020). Esto permitió dar visibilidad a las condiciones socioeconómicas que amplifican la vulnerabilidad y cuestionar modelos de gestión del riesgo centrados solo en la amenaza.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

A lo largo de los años, se ha destacado la necesidad de una mirada interseccional para comprender las múltiples dimensiones de la vulnerabilidad social, este enfoque reconoce que las vulnerabilidades no son homogéneas, debido a que se manifiestan de manera distinta según la interacción de factores como género, etnia, edad y discapacidad. Por ejemplo, mujeres jefas de hogar, pueblos indígenas o personas con discapacidad pueden experimentar impactos severos durante un desastre debido a estructuras sociales preexistentes que limitan su acceso a recursos y apoyo institucional. Esta perspectiva amplía el análisis de vulnerabilidad, reconociendo que, más que un fenómeno estático, la vulnerabilidad es dinámica y está determinada por una interacción continua de factores estructurales e históricos (Kuran et al., 2020).

A pesar de su consolidación, los estudios recientes han advertido que el término vulnerabilidad social carece de una base teórica coherente, lo que ha debilitado su capacidad para generar conocimiento acumulativo y orientar intervenciones eficientes. Una revisión reciente de más de 4.400 artículos académicos sobre vulnerabilidad, resiliencia y adaptación concluyó que un 90% de estos trabajos carecían de una base teórica explícita, lo que limita su aplicabilidad práctica. Esto ha motivado a varios autores a proponer un uso reflexivo y coherente del concepto, priorizando marcos que integren enfoques estructurales e históricos, en lugar de explicaciones individualistas, para entender mejor los desastres y formular soluciones (Kuhlicke et al., 2023).

Con el objetivo de sintetizar los avances conceptuales y evolutivos del enfoque de vulnerabilidad social, se presenta en la siguiente tabla un resumen de las ideas centrales discutidas, desde sus orígenes hasta su consolidación teórica en contextos contemporáneos.

Tabla 1. Evolución conceptual de la vulnerabilidad social ante desastres

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Enfoque	Periodo	Características principales	Aportes conceptuales clave	Referencias
Enfoque físico-natural	Pre-1970	Riesgo entendido como amenaza externa; desastres vistos como eventos aislados.	Invisibiliza desigualdades estructurales; explica el daño solo por la intensidad de la amenaza.	Kuhlicke et al. (2023)
Giro social-estructural	1970–1990	Incorporación de factores sociales, pobreza, poder y territorio en la explicación del desastre.	El desastre como resultado de procesos históricos acumulativos.	Mahbubur et al. (2022)
Enfoque interseccional y territorial	2000 en adelante	Inclusión de variables como género, etnicidad, discapacidad, desigualdad territorial.	Reconoce vulnerabilidades múltiples y relacionales; complejiza el análisis del riesgo.	Kuran et al. (2020); Kuhlicke et al. (2023)

Nota. La tabla resume la evolución conceptual de la noción de vulnerabilidad social desde

enfoques físicos hacia enfoques estructurales y relacionales, destacando los principales hitos

teóricos y las referencias relevantes. Elaboración propia con base en Mahbubur et al. (2022);

Kuhlicke et al. (2023); Kuran et al. (2020).

Esta evolución histórica y conceptual permite entender que la vulnerabilidad social no es un estado fijo, más bien una condición construida socialmente y situada históricamente. Sobre esta base se sustenta el análisis de la teoría central que orienta este estudio: el modelo de Presión y Liberación (PAR), desarrollado en la siguiente sección.

La evolución del concepto de vulnerabilidad social ha transitado desde enfoques centrados en el riesgo físico hacia perspectivas que integran factores estructurales, interseccionales y políticos. Este desarrollo ha permitido comprender los desastres como procesos sociales y no como eventos naturales aislados. Para la presente investigación, adoptar esta teoría resulta importante para identificar las causas de la vulnerabilidad en las comunidades ribereñas de la cuenca baja del río Bita y formular estrategias eficientes de gestión del riesgo que respondan a las realidades sociales, económicas e institucionales del territorio.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Modelo de Presión y Liberación (PAR)

Una de las teorías influyentes en la comprensión de la vulnerabilidad social es el modelo de Presión y Liberación (PAR), desarrollado por Blaikie et al. (1994). Este modelo propone que el riesgo es el resultado de la interacción entre una amenaza natural y las condiciones sociales que generan vulnerabilidad. Así, la exposición de las personas a fenómenos como inundaciones, terremotos o huracanes no explica por sí sola el daño, más bien, es la falta de capacidad adaptativa y las condiciones sociales precarias las que convierten un evento natural en un desastre (Mahbubur et al., 2022).

El modelo PAR se estructura en tres niveles interrelacionados, las causas que incluyen procesos históricos de desigualdad, pobreza estructural, falta de acceso al poder político y derechos sociales básicos; las presiones dinámicas, como el crecimiento urbano desordenado, la baja capacidad institucional o la migración forzada; y las condiciones inseguras, tales como la localización en zonas de riesgo, viviendas mal construidas o la carencia de infraestructura básica. Esta cadena causal permite identificar los factores estructurales que predisponen a ciertos grupos al desastre, dotando al modelo de una fuerza explicativa que es importante para contextos complejos como el de la cuenca baja del río Bitá (Shelton et al., 2024).

Teoría de la vulnerabilidad social ante desastres

La teoría de la vulnerabilidad social ante desastres parte de la premisa de que los desastres son eventos naturales y procesos sociales arraigados en estructuras de desigualdad. Este enfoque, consolidado a través del modelo de Presión y Liberación (PAR), propone que el riesgo resulta de la interacción entre amenazas naturales y condiciones

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

sociales que generan vulnerabilidad. En lugar de enfocarse solo en la exposición a fenómenos como inundaciones, terremotos o huracanes, la teoría destaca que la falta de capacidad adaptativa y las condiciones sociales precarias son las que convierten un evento natural en un desastre. Así, las estructuras sociales y la desigualdad juegan un papel importante en la magnitud de los daños (Mahbubur et al., 2022).

Las condiciones inseguras se refieren a factores inmediatos como la ubicación en zonas de alto riesgo, viviendas mal construidas y la carencia de infraestructura básica. Estas condiciones aumentan la exposición a eventos climáticos extremos y también limitan las capacidades de respuesta de las comunidades. En regiones como la cuenca baja del río Bita, las viviendas precarias en zonas ribereñas y la falta de infraestructura contribuyen a la magnitud de los desastres. Este nivel de vulnerabilidad es crítico, debido a que refleja las decisiones a largo plazo que han permitido que las comunidades se asienten en zonas propensas a inundaciones (Shelton et al., 2024).

La teoría de la vulnerabilidad social ha sido consolidada a través del modelo de Presión y Liberación (PAR), el cual permite entender cómo estructuras sociales desiguales producen condiciones de riesgo acumulativo. A continuación, se presenta la Tabla 2 que sintetiza los elementos centrales del modelo y su aplicación en contextos reales.

Tabla 2. Componentes del modelo de Presión y Liberación (PAR) y su aplicación

Componente del modelo PAR	Descripción	Ejemplos empíricos	Referencias
Causas fundamentales	Factores estructurales: pobreza, desigualdad, acceso desigual al poder, exclusión institucional.	Comunidades ribereñas en Puerto Carreño sin acceso a servicios básicos.	Mahbubur et al. (2022); Shelton et al. (2024)
Presiones dinámicas	Procesos sociales que agravan la vulnerabilidad: urbanización desordenada, débil institucionalidad, migración, desempleo.	Expansión urbana informal en zonas inundables del Vichada.	Mahbubur et al. (2022); Hülssiep et al. (2021)

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Condiciones inseguras	Situaciones inmediatas de riesgo: viviendas precarias, localización expuesta, falta de infraestructura.	Construcciones en márgenes del río Bitá sin obras de mitigación.	Mahbubur et al. (2022); Shelton et al. (2024)
-----------------------	---	--	---

Nota. La tabla presenta los tres componentes analíticos del modelo de Presión y Liberación (PAR) y su aplicabilidad en el análisis de vulnerabilidad social ante desastres, especialmente en contextos de riesgo hídrico. Elaboración propia con base en Mahbubur et al. (2022); Shelton et al. (2024); Hülssiep et al. (2021).

El modelo PAR se convierte así en una herramienta teórica y metodológica para comprender cómo se produce el riesgo en territorios periféricos. Este marco permite identificar con claridad las cadenas causales del desastre y orientar estrategias de intervención transformadoras, como se ampliará en las siguientes secciones sobre factores determinantes y herramientas de análisis.

La teoría de la vulnerabilidad social, a través del modelo de Presión y Liberación, representa una herramienta teórica y práctica necesaria para comprender por qué ciertos grupos humanos son más propensos al desastre que otros. Su enfoque estructural permite visibilizar las múltiples formas en que las desigualdades históricas, económicas e institucionales aumentan el riesgo y cómo estas condiciones pueden ser modificadas mediante políticas integrales que aborden las amenazas y también las causas subyacentes de la vulnerabilidad.

Factores determinantes de la vulnerabilidad social ante inundaciones

La vulnerabilidad social ante inundaciones en territorios como Puerto Carreño se configura a partir de múltiples factores estructurales, interrelacionados entre sí, que se ajustan con claridad a los tres niveles del modelo de Presión y Liberación (PAR): causas fundamentales, presiones dinámicas y condiciones inseguras. Esta perspectiva permite

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

comprender que el riesgo no es un fenómeno azaroso ni natural, sino una construcción social influenciada por desigualdades históricas, institucionales y territoriales que amplifican el impacto de las amenazas hidrometeorológicas en poblaciones específicas.

Entre las causas fundamentales, destacan la pobreza estructural, el desempleo, el acceso desigual a la tierra y la marginación histórica de las comunidades ribereñas. Muchas familias de Puerto Carreño residen en condiciones precarias, con ingresos limitados, empleos informales y baja cobertura de servicios públicos. Según el estudio de Mahbubur et al. (2022), las condiciones estructurales son determinantes en el aumento del riesgo, ya que impiden a las personas invertir en viviendas seguras, acceder a seguros de riesgo o participar activamente en procesos de planificación territorial.

En cuanto a las presiones dinámicas, el crecimiento urbano desordenado, la informalidad en la ocupación del suelo, la debilidad de las instituciones locales y la falta de planificación preventiva se convierten en factores críticos. Estas presiones reproducen la vulnerabilidad al ubicar a las personas en zonas de alto riesgo, sin infraestructuras adecuadas ni acceso a servicios de emergencia. Tal como muestran los casos analizados en el Caribe por Shelton et al. (2024), estas presiones impiden el desarrollo de resiliencia a largo plazo, dado que el entorno institucional y físico no garantiza ni prevención ni recuperación ante los impactos de eventos climáticos extremos.

Las condiciones inseguras son el tercer nivel del modelo PAR y se manifiestan en Puerto Carreño a través de la localización de asentamientos en zonas propensas a inundaciones, construcciones con materiales no resistentes al agua y la ausencia de obras de mitigación como canales, diques o sistemas de alerta temprana. Estas condiciones reflejan la acumulación de decisiones fallidas a lo largo del tiempo y colocan a las comunidades en una posición de exposición constante. En estudios como el de Mahbubur et al. (2022), se

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

evidencia que la calidad de la infraestructura es un indicador clave para medir el grado de vulnerabilidad social en zonas urbanas.

Adicionalmente, los factores institucionales juegan un rol central en la construcción de la vulnerabilidad social, la limitada capacidad del gobierno local para implementar planes de ordenamiento territorial, la falta de coordinación interinstitucional y la escasez de recursos técnicos y financieros son elementos que impiden la implementación de políticas eficaces de gestión del riesgo. Tal como lo señalan Hülssiep et al. (2021), incluso cuando existe asistencia externa, si no se abordan las causas estructurales de la vulnerabilidad, los resultados a largo plazo serán escasos. La planificación reactiva, en lugar de preventiva, perpetúa el círculo de vulnerabilidad y desastre.

Finalmente, los factores ambientales no deben entenderse como independientes del contexto social, sino como una extensión de las decisiones humanas sobre el territorio, la pérdida de cobertura vegetal en la cuenca del río Bitá, la ocupación de humedales, la deforestación y el mal manejo del recurso hídrico agravan la frecuencia y magnitud de las inundaciones. Estos procesos de degradación ambiental, al estar directamente vinculados con actividades económicas como la ganadería extensiva o la urbanización informal, se convierten en amplificadores del riesgo, tal como se ha demostrado en múltiples estudios regionales (Shelton et al., 2024).

Medición y análisis de la vulnerabilidad social

En Colombia, la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) ha establecido una metodología oficial para el análisis del riesgo que busca facilitar la identificación de amenazas, vulnerabilidades y capacidades locales. Esta metodología es ampliamente utilizada en la formulación de Planes Municipales de Gestión

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

del Riesgo de Desastres (PMGRD) y está alineada con el marco legal vigente definido por la Ley 1523 de 2012. Su estructura metodológica integra variables físicas, sociales, institucionales y ambientales en un proceso secuencial que permite caracterizar y jerarquizar los riesgos presentes en el territorio, y es aplicable tanto a nivel urbano como rural.

El proceso metodológico parte de la identificación de las amenazas (frecuencia, magnitud, extensión espacial) para luego evaluar la vulnerabilidad en cinco dimensiones: física, social, económica, institucional y ambiental. Cada dimensión se descompone en variables observables y medibles mediante trabajo de campo, y revisión documental. Posteriormente, se valora la capacidad de respuesta local —infraestructura disponible, organización comunitaria, sistemas de alerta— para construir escenarios de riesgo y priorizar acciones. Esta estructura según la figura 1 es útil para contextos como el de Puerto Carreño, donde las amenazas son recurrentes y las condiciones de vulnerabilidad son multidimensionales.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Figura 1. Proceso Metodológico para la Evaluación de Riesgos



Nota. El esquema sintetiza el enfoque metodológico para la evaluación del riesgo, considerando amenazas, vulnerabilidad multidimensional y capacidad de respuesta local, conforme a lineamientos de gestión territorial del riesgo. Adaptado de *UNGRD – Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (2022). Informe de capacidades municipales en gestión del riesgo.* <https://www.gestiondelriesgo.gov.co>

Una ventaja central de esta metodología es su adaptabilidad a diferentes contextos, sin requerir modelación computacional. En zonas con baja disponibilidad de datos —como en la cuenca baja del río Bita, permite realizar análisis cualitativos que pueden complementarse con cartografía participativa o mapeo comunitario. Asimismo, promueve el enfoque territorial y participativo, al incluir espacios de diálogo con actores locales para validar la información recolectada y fortalecer el proceso de apropiación del análisis. Por estas razones, se considera la metodología más adecuada para guiar el análisis del riesgo en este estudio de caso.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Tabla 3. *Etapas y dimensiones de análisis del riesgo según la metodología UNGRD (2017)*

Etapas	Descripción	Dimensiones evaluadas
1. Identificación de amenazas	Determinar eventos probables, su frecuencia, intensidad y localización.	Naturales, antrópicas o socio-naturales
2. Evaluación de vulnerabilidad	Análisis de condiciones que incrementan la exposición y reducen la capacidad de respuesta.	Física, social, económica, institucional, ambiental
3. Evaluación de capacidades	Identificación de recursos, infraestructura y organización comunitaria.	Institucional, comunitaria, técnica
4. Estimación del riesgo	Integración de los componentes anteriores para establecer niveles de riesgo.	Bajo, medio, alto (según matriz de evaluación)
5. Priorización de acciones	Definición de medidas correctivas y prospectivas con base en el nivel de riesgo.	Estrategias de gestión integral

Nota. La tabla presenta las etapas principales de la metodología de análisis del riesgo propuesta por la UNGRD, adaptada para estudios territoriales locales. Elaboración propia con base en UNGRD (2017).

La adopción de una perspectiva de justicia territorial resulta imprescindible para que la gestión del riesgo se convierta en un motor de equidad y sostenibilidad, esto implica reconocer que los grupos más vulnerables enfrentan mayores riesgos, y han sido históricamente excluidos de los procesos de planificación y toma de decisiones. En consecuencia, las estrategias deben priorizar a estos sectores, garantizando su inclusión y la redistribución de los recursos necesarios para fortalecer su resiliencia.

Cambio climático como multiplicador de amenazas hidrometeorológicas

El cambio climático es concebido como un multiplicador de amenazas al intensificar la frecuencia y magnitud de los fenómenos hidrometeorológicos como por ejemplo las precipitaciones que pueden ocasionar inundaciones y de manera opuesta, sequías. Estas alteraciones se están generando como consecuencia del aumento de la

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

temperatura media del planeta y contribuye a la modificación de los patrones hidrológicos y generar una mayor variabilidad espacial y temporal de las lluvias (IPCC, 2023).

En la zona de estudio, la cuenca baja del río Bitá, que se caracteriza por su riqueza biodiversa, sus servicios ecosistémicos y su reconocimiento como sitio Ramsar, las fluctuaciones en el régimen de precipitaciones puede incrementar el riesgo de desbordamiento de fuente hídricas, erosión y pérdida de cobertura vegetal. La intensificación de las precipitaciones presentadas en la zona en conjunto con la presencia de períodos secos prolongados (bajas precipitaciones) afecta la recarga hídrica y la dinámica natural del río, aumentando la vulnerabilidad de las comunidades asentadas en la ronda hídrica y los ecosistemas en general.

El cambio climático no genera amenazas nuevas, sino que amplifica las existentes afectando las capacidades naturales del ecosistema y la resiliencia de los sistemas socio naturales. Por esta razón, la gestión del riesgo enfocada hacia la ocurrencia de eventos de inundaciones de la cuenca baja del río Bitá debe integrar el análisis de tendencias pluviométricas mediante la instrumentalización de la cuenca, la implementación de redes de monitoreo hidrológico y la conservación de los humedales como estrategias de adaptación basadas en los ecosistemas. (PNUD, 2021).

Marco Conceptual

Condiciones socioambientales

Las condiciones socioambientales se refieren a la combinación de factores ambientales y sociales que determinan el riesgo de desastres en territorios expuestos a amenazas hidrometeorológicas. Estos factores incluyen las características físicas del entorno, como el clima, el uso del suelo y la geografía, que interactúan con aspectos

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

sociales como la pobreza, el acceso a servicios básicos y la estructura demográfica de las comunidades. En la cuenca baja del río Bita, las condiciones socioambientales reflejan una gran fragilidad, tanto ecológica como social, debido a la presión antrópica sobre los ecosistemas y la escasa provisión de bienes públicos (Padilla et al., 2021).

De igual manera, la transformación del paisaje ha reducido la capacidad del territorio para absorber o regular eventos extremos como las inundaciones, el avance de la frontera agropecuaria, la deforestación y la urbanización informal son factores que intensifican el riesgo en la región. Estos cambios afectan a la biodiversidad y también incrementan la exposición de las comunidades a desastres. Según Molina et al. (2020), la pérdida de cobertura forestal en zonas como la Orinoquía colombiana aumenta la vulnerabilidad de las cuencas, que antes eran resilientes, al no poder regular los flujos hídricos de manera adecuada.

Por otro lado, los factores sociales también juegan un papel importante en las condiciones socioambientales. Las comunidades vulnerables, en particular en áreas rurales y ribereñas, enfrentan altos niveles de pobreza multidimensional y tienen un acceso limitado a servicios importantes como agua potable y saneamiento básico. El Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2021) reporta que el 59,8% de la población del Vichada vive en condiciones de pobreza, lo que agrava su vulnerabilidad frente a eventos climáticos extremos. A su vez, la ocupación informal del suelo, especialmente en zonas inundables, incrementa aún más la exposición al riesgo.

Para sistematizar los principales elementos abordados en torno a las condiciones socioambientales que configuran el riesgo de inundaciones, se presenta la siguiente Tabla los factores clave analizados, su incidencia territorial y el respaldo bibliográfico correspondiente.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Tabla 4. Condiciones socioambientales relevantes en territorios de riesgo como Puerto

Carreño

Factor	Características	Implicaciones territoriales
Ecológicos	Ecosistemas estratégicos degradados (bosques, humedales)	Reducción de la capacidad natural de regulación hídrica
Sociales	Alta pobreza multidimensional, baja cobertura en servicios	Alta exposición y baja capacidad adaptativa
Uso del suelo	Urbanización informal, presión agropecuaria	Ocupación de zonas inundables y pérdida de amortiguadores naturales
Culturales	Conocimiento tradicional y cosmovisiones territoriales	Tensión y oportunidad para la gestión local del riesgo

Nota. Esta tabla sintetiza los componentes socioambientales críticos que configuran la vulnerabilidad territorial ante inundaciones en contextos periféricos como el del municipio de Puerto Carreño. Elaboración propia con base en Rodríguez et al. (2013), DNP (2021), Camargo et al., (2020) y Castro et al., (2023).

Estas condiciones en conjunto permiten identificar áreas prioritarias para la intervención preventiva en la gestión del riesgo. Las condiciones socioambientales en la cuenca baja del río Bita configuran un escenario de riesgo, donde la presión antrópica sobre los ecosistemas, la pobreza estructural y la débil gobernanza territorial actúan como factores amplificadores del impacto de las inundaciones. Abordar esta categoría implica identificar variables, para reconocer las interacciones entre sociedad y naturaleza como determinantes de la vulnerabilidad y como punto de partida para construir soluciones integrales.

Amenaza

La amenaza se refiere a cualquier fenómeno físico o natural con la capacidad de causar daño a las personas, bienes o al medio ambiente. En el caso de la cuenca baja del río Bita, las amenazas más importantes son los desbordamientos del río, las inundaciones y las

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

lluvias intensas. Estos eventos son recurrentes en la región, lo que aumenta la probabilidad de que afecten a las comunidades locales.

A nivel global, las amenazas hidrometeorológicas como las inundaciones se han intensificado debido al cambio climático, lo que ha afectado a regiones como la cuenca del río Bitá. El IPCC (2021), proyecta que la frecuencia de estos eventos aumentará a medida que los patrones climáticos cambien, lo que convierte en un desafío urgente la identificación de zonas vulnerables y la implementación de estrategias de mitigación.

Riesgo

El riesgo se define como la probabilidad de que un evento adverso ocurra y cause daños, dependiendo de la interacción entre la amenaza y la vulnerabilidad de un territorio. En la cuenca baja del río Bitá, el riesgo de inundación es elevado debido tanto a la frecuencia de los desbordamientos del río Bitá como a las condiciones socioambientales que aumentan la exposición de las comunidades locales. Según la UNGRD (2017), el riesgo de desastre se incrementa cuando las capacidades de respuesta local son bajas, como ocurre en Puerto Carreño, donde la infraestructura y los servicios básicos son limitados.

A medida que las condiciones socioeconómicas de las comunidades en la cuenca baja del río Bitá empeoran, el riesgo se intensifica. Las personas que viven en condiciones de pobreza estructural, sin acceso a servicios básicos y sin una infraestructura adecuada, son susceptibles a los impactos de las inundaciones. El análisis de riesgo debe, por tanto, considerar la amenaza hidrometeorológica y también los factores sociales, como la pobreza, la falta de organización comunitaria y la debilidad institucional, que agravan la exposición y la vulnerabilidad del territorio. En este sentido, Armijos y Ramírez (2021), proponen que el riesgo se calcula mediante la fórmula $\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad} / \text{Capacidad}$

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

de respuesta, destacando la importancia de fortalecer las capacidades locales para reducir el impacto de los eventos adversos.

Vulnerabilidad

La vulnerabilidad se refiere a la susceptibilidad de una comunidad, sistema o territorio a sufrir daños debido a su exposición a amenazas y su capacidad limitada para responder o adaptarse. En la cuenca baja del río Bitá, las condiciones sociales y económicas contribuyen a la vulnerabilidad, también la alta pobreza, el acceso limitado a servicios básicos y la falta de planificación territorial son factores que aumentan la exposición de las comunidades a los impactos de las inundaciones. El DNP (2021), destaca que la falta de acceso a la educación y a la salud limita las capacidades de las comunidades para prepararse frente a eventos extremos.

El riesgo de desastres no depende únicamente de la presencia de una amenaza, sino de cómo esta interactúa con factores sociales, económicos y políticos que determinan la vulnerabilidad de un territorio. Comprender esta relación para anticipar los efectos y fortalecer la respuesta local, la Figura 2 ilustra este proceso, desde el peligro potencial hasta el impacto realizado.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Figura 2. *Comprendiendo el riesgo de desastres: De peligro potencial a impacto realizado*



Nota. El esquema representa la relación entre amenaza, vulnerabilidad y riesgo, mostrando cómo factores sociales, económicos y políticos influyen en la capacidad de respuesta y en la materialización del impacto. Elaboración propia a partir de Sandoval, (2020), Navarro et al., (2020), Armijos y Ramírez (2021).

Es importante distinguir entre riesgo existente y riesgo potencial, el primero se refiere a las condiciones actuales de exposición, mientras que el segundo contempla escenarios futuros si no se intervienen los factores causales, esta distinción permite planificar no solo medidas reactivas, sino estrategias de gestión prospectiva del riesgo. De acuerdo con Jerez y Ramos, (2022), muchas políticas de gestión en América Latina han sido correctivas, es decir, orientadas a atender el riesgo ya materializado, descuidando la reducción de condiciones que lo generan, como la expansión urbana desordenada, la pobreza y la degradación ambiental.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Para este estudio, el análisis del riesgo en la cuenca baja del río Bita parte de la identificación de amenazas hidrometeorológicas concretas y de las condiciones de vulnerabilidad estructural de las comunidades locales. De este modo, se establece una base conceptual para diseñar estrategias diferenciales de gestión del riesgo que respondan a los determinantes específicos del territorio

La tabla 5 resume la estructura conceptual que articula amenaza, riesgo y vulnerabilidad, integrando definiciones técnicas y sus implicaciones en el análisis territorial para contextos como la cuenca baja del río Bita.

Tabla 5. *Relación entre amenaza, riesgo y vulnerabilidad en la gestión del territorio*

Concepto	Definición técnica
Amenaza	Fenómeno físico potencialmente dañino
Riesgo	Probabilidad de pérdida derivada de la interacción entre amenaza y vulnerabilidad
Vulnerabilidad	Condición social, física o institucional que incrementa la susceptibilidad al daño

Nota. La tabla presenta un marco conceptual relacional para la evaluación integral del riesgo en territorios rurales vulnerables. Elaboración propia con base en UNISDR (2009), Jerez y Ramos, (2022), Navarro et al., (2020), Armijos y Ramírez (2021)

La metodología propuesta por la UNGRD (2017) entiende el riesgo como una construcción dinámica y relacional, resultado de la interacción entre la amenaza, la vulnerabilidad y la capacidad de respuesta del sistema social y territorial expuesto. Esta perspectiva coincide con el enfoque conceptual adoptado en esta investigación, que considera al riesgo como un producto social condicionado por estructuras de desigualdad, exclusión y degradación ambiental. Desde esta óptica, los desastres no son eventos aislados, sino manifestaciones visibles de fallas acumuladas en el ordenamiento del territorio y en la gestión institucional.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Tabla 6. *Relación entre componentes del riesgo y categorías metodológicas de la UNGRD (2017)*

Componente conceptual	Enfoque metodológico UNGRD	Ejemplo aplicado a la cuenca baja del río Bita
Amenaza	Análisis de frecuencia, intensidad y extensión de fenómenos naturales y antrópicos.	Desbordamiento del río Bita + deforestación en zona amortiguadora.
Vulnerabilidad	Evaluación multidimensional: física, social, económica, institucional, ambiental.	Viviendas precarias en márgenes del río, alta pobreza, baja institucionalidad.
Riesgo	Integración de amenaza × vulnerabilidad / capacidad de respuesta.	Riesgo alto de inundación con baja resiliencia comunitaria e institucional.

Nota. Esta tabla articula los componentes conceptuales del riesgo con la estructura metodológica aplicada por la UNGRD, facilitando su adaptación a estudios territoriales locales.

Elaboración propia con base en UNGRD (2017).

Alternativas y estrategias de gestión del riesgo

Las estrategias de gestión del riesgo deben ir más allá de la simple respuesta a emergencias, es importante reducir las condiciones de vulnerabilidad social y fortalecer la resiliencia comunitaria, institucional y territorial. Las estrategias correctivas deben enfocarse en intervenciones estructurales como la reubicación de asentamientos en zonas de alto riesgo, la mejora de viviendas precarias y la implementación de sistemas de alerta temprana. Estas medidas deben ir acompañadas de un fortalecimiento de la capacidad institucional, promoviendo acciones coordinadas entre el gobierno local, las organizaciones comunitarias y los actores regionales (López y Palma, 2022).

A largo plazo, las estrategias prospectivas deben buscar la prevención de futuros riesgos mediante una planificación territorial adecuada, regulaciones ambientales y la integración del análisis de riesgo en todas las políticas públicas. Según la CEPAL (2019), la

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

gestión del riesgo en América Latina ha sido históricamente reactiva, centrándose en la atención de los desastres una vez ocurren, lo que ha aumentado los costos económicos de los desastres. Las estrategias proactivas deben incluir políticas de desarrollo sostenible, garantizando la conservación de los ecosistemas y el manejo adecuado de los recursos naturales (UNDRR, 2015).

El enfoque de gestión comunitaria del riesgo debe ser central en cualquier estrategia de gestión del riesgo, implica empoderar a las comunidades locales para que participen en la prevención, preparación, respuesta y recuperación ante desastres. Esto requiere reconocer y fortalecer los saberes tradicionales, las redes de solidaridad y las prácticas adaptativas existentes en las comunidades. Como Martínez et al. (2021) señalan, incorporar los conocimientos tradicionales en la gestión del riesgo contribuye a fortalecer la apropiación social de las medidas adoptadas, mejorando la resiliencia local ante eventos extremos.

Finalmente, se presenta la figura 3 que sintetiza las estrategias más importantes para la gestión del riesgo desde una perspectiva integral, destacando sus tipos, enfoques y posibles aplicaciones en el contexto de estudio.

Figura 3. Enfoques de gestión del riesgo



Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Nota. La figura presenta cuatro enfoques complementarios para la gestión del riesgo: el correctivo, enfocado en reducir riesgos existentes; el prospectivo, orientado a prevenir nuevos riesgos; el comunitario, basado en la participación local; y el educativo, que promueve una cultura de prevención. *(Elaboración propia).*

La articulación de estas estrategias en el diseño de planes territoriales permite avanzar hacia una gobernanza del riesgo equitativa, eficiente y sostenible.

Marco Legal

A continuación, se presenta un resumen del marco legal que regula la gestión del riesgo de desastres en Colombia, desde las normas internacionales hasta las legislaciones nacionales y locales. Este marco abarca las leyes, decretos y resoluciones para la planificación y gestión de los riesgos asociados a fenómenos naturales, como las inundaciones en la cuenca baja del río Bita. La integración de estos marcos regulatorios en los planes de gestión y ordenación territorial es importante para implementar estrategias que fortalezcan la capacidad de respuesta ante desastres, protejan el medio ambiente y mejoren la resiliencia de las comunidades vulnerables.

Tabla 7. *Marco Legal para la Gestión del Riesgo de Desastres en Colombia*

Nombre de la Norma	Objetivo	Reflexión
Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015–2030 (UNDRR, 2015)	Establecer directrices para la reducción del riesgo de desastres a nivel global.	El enfoque de gestión integral del riesgo promovido por Sendai resalta la importancia de la planificación preventiva y la cooperación internacional. Es importante para guiar políticas globales y nacionales.
Ley 1523 de 2012 – Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres	Crear el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD), integrar la gestión del riesgo en el desarrollo nacional.	Reconoce el riesgo como una responsabilidad multisectorial, enfatizando la necesidad de integrar todos los sectores en la reducción del riesgo, lo que es crucial para territorios como Puerto Carreño.
Decreto 2157 de 2017	Reglamentar la organización y funcionamiento del SNGRD, y establecer mecanismos de	Decreto para la implementación de políticas nacionales en gestión del riesgo, asegurando la vinculación del nivel nacional con los entes territoriales,

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Ley 99 de 1993 – Ley General Ambiental	articulación entre niveles de gobierno. Establecer los principios de la política ambiental en Colombia y crear el Sistema Nacional Ambiental (SINA).	necesario para fortalecer la capacidad de respuesta en Puerto Carreño. Este marco legal permite el manejo integral de los recursos naturales, siendo importante para abordar la gestión de cuencas hidrográficas como la del río Bita.
Decreto 1640 de 2012 – Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA)	Regular el manejo de cuencas hidrográficas a nivel nacional, estableciendo criterios para la ordenación del uso del suelo y recursos hídricos.	El POMCA es necesario para integrar estudios sobre amenazas, vulnerabilidad y riesgo, y debe aplicarse en la cuenca baja del río Bita para reducir el riesgo de inundaciones.
Decreto 1076 de 2015 – Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible	Consolidar las normas sobre el manejo de recursos hídricos, ordenación del territorio y protección de ecosistemas estratégicos.	Asegura que las actividades en la cuenca, como la agricultura y ganadería, se realicen de manera sostenible, evitando impactos negativos sobre el ecosistema del río Bita.
Decreto 1235 de 2018 – Designación del río Bita como Sitio Ramsar	Declarar el río Bita como humedal de importancia internacional para su conservación.	Este reconocimiento refuerza la protección ecológica del río y sus ecosistemas, demandando acciones coordinadas para la conservación de la biodiversidad y la gestión de riesgos naturales.
Resolución 1581 de 2012 del IGAC	Establece las normas para la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), incluyendo la zonificación de amenazas.	El POT de Puerto Carreño debe incorporar estudios sobre las zonas de riesgo, incluyendo las áreas de alto riesgo por inundaciones, garantizando una planificación adecuada y sostenible.
Ley 1450 de 2011 – Plan Nacional de Desarrollo 2010–2014	Establecer lineamientos para el desarrollo sostenible en Colombia, incluyendo la gestión del riesgo de desastres.	Es importante para asegurar que la gestión del riesgo se integre dentro de la planificación territorial y se considere en las políticas públicas de desarrollo, como las de Puerto Carreño.
Decreto 1077 de 2015 – Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio	Establecer directrices para la gestión del suelo urbano y la planificación territorial a nivel local y regional.	Regula el uso del suelo, con un enfoque en las áreas de riesgo, necesario para evitar la expansión descontrolada de asentamientos en zonas vulnerables como las riberas del río Bita.
Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD) – Puerto Carreño	Definir las estrategias para la prevención, mitigación, preparación y respuesta ante inundaciones y otros riesgos en el municipio.	Este instrumento es importante para articular la respuesta a los desastres y asegurar que se implemente un plan actualizado para reducir los riesgos en la cuenca baja del río Bita.

Nota. Elaboración propia.

La gestión del riesgo de desastres en Colombia está sustentada por una normativa que incluye legislación internacional, nacional y local. A nivel internacional, las estrategias como el Marco de Sendai guían la reducción del riesgo a nivel global, mientras que, en Colombia, la Ley 1523 de 2012 establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD) y organiza la intervención en diferentes niveles de gobierno. Esta

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

legislación nacional está alineada con los decretos y leyes ambientales que gestionan las cuencas hidrográficas y la protección de ecosistemas estratégicos, como el caso del río Bita.

La integración de estas normativas en el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD) y el Esquema de Ordenamiento Territorial (POT) de Puerto Carreño es esencial para la correcta implementación de políticas que permitan reducir las condiciones de vulnerabilidad en la región, sobre todo en zonas de alto riesgo por inundaciones. A través de este enfoque legal multinivel, se establece un marco coherente para abordar la gestión de desastres, garantizando una mayor resiliencia a las comunidades locales frente a los efectos del cambio climático y las amenazas hidrometeorológicas.

Marco Contextual

Cuenca del río Bita, división político administrativa

La cuenca hidrográfica del río Bita se encuentra ubicada en el departamento del Vichada, en la altillanura de los Llanos Orientales, sobre la cuenca del río Orinoco. El área de la cuenca es del orden de los 8150 km² y su cauce principal, del cual adquiere su nombre nace en el municipio de La Primavera y se extiende hasta el municipio de Puerto Carreño. En esta fuente hídrica convergen 5.070 quebradas y pequeños cauces y recorre una distancia de 510 km entre su nacimiento hasta su desembocadura sobre el río Orinoco. La cuenca del río Bita colinda con los ríos Meta y Orinoco por el norte y el oriente, al sur colinda con el municipio de Santa Rita y el PNN El Tuparro y, con el municipio de La Primavera por el occidente.

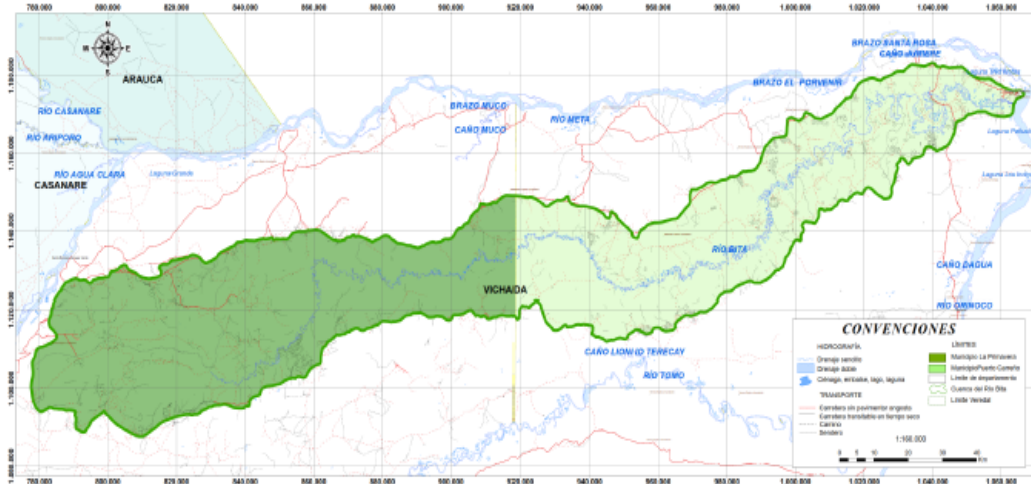
De acuerdo con Trujillo & Lasso (2017), el paisaje predominante corresponde a la altiplanicie con variaciones altitudinales que oscilan entre los 50 y 300 m.s.n.m. En cuanto a características climatológicas, la temperatura media varía entre 27°C-28°C. El

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

comportamiento de la zona es monomodal típico de la región con valores pico en los meses de mayo, junio y julio que rondan los 320 y 400 mm/mes y valores mínimos en los meses de diciembre, enero y febrero con precipitaciones entre 30 y 50 mm/mes. Hacia la zona del municipio de Puerto Carreño, se tienen los picos lluviosos en los meses de junio-julio con valores entre 450-500 mm/mes, mientras que los periodos secos oscilan también por debajo de los 50 mm/mes. En promedio, la precipitación anual es de aproximadamente 2000-2500 mm/año. (Consortio Río Bita, 2020)

La cuenca del río Bita se compone de dos municipios: Puerto Carreño y La Primavera. A continuación, se presenta la localización de los municipios en la cuenca del río Bita.

Figura 4. Localización de los municipios de la cuenca del río Bita.



Nota. Consortio Río Bita, 2020.

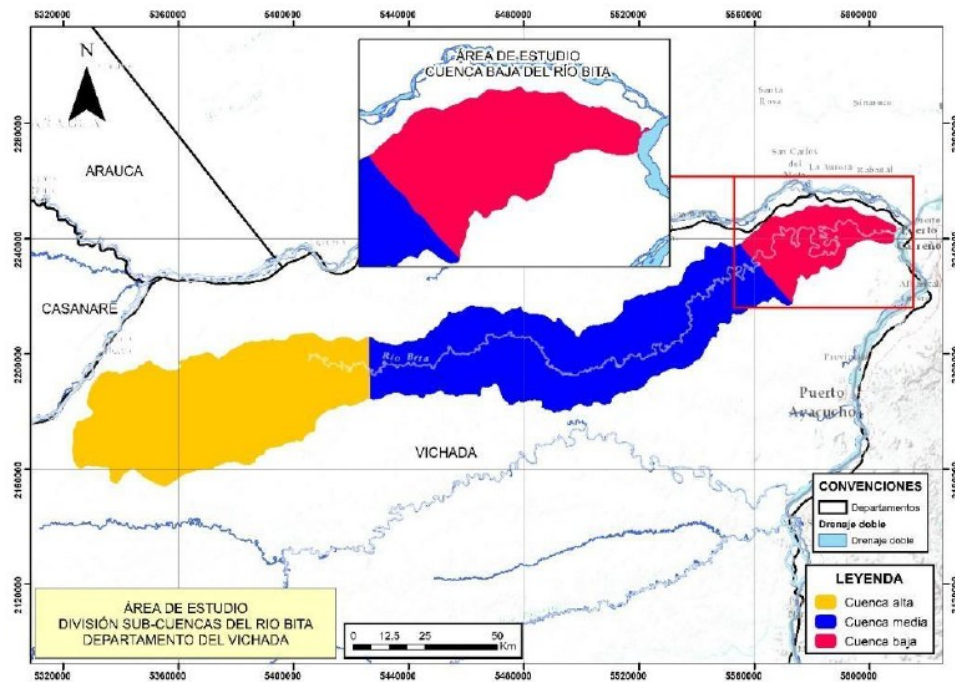
La cuenca del río Bita se divide en tres sectores, cuenca alta, cuenca media y cuenca baja, está última objeto de estudio en la presente investigación. De acuerdo con Rojas (2019), en la parte alta del río, se encuentran la mayoría de los cauces que alimentan el

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

sistema hídrico y corresponde a la totalidad del municipio de La Primavera. El sector medio de la cuenca se encuentra en su mayoría en jurisdicción del municipio de Puerto Carreño y una pequeña fracción en el municipio de La Primavera y, la parte baja de la cuenca se encuentra en su totalidad en el municipio de Puerto Carreño.

Área de estudio

Figura 5. Área de estudio, cuenca baja del río Bita



Nota. Morales y Puyo, 2023.

La cuenca baja del río Bita, ostenta un área de 89.667,93 hectáreas y en los últimos años se ha encontrado bajo una gran presión de actividades antrópicas productivas lo cual ha afectado su funcionalidad y conectividad con los ecosistemas naturales. Como se indicó con anterioridad, este sector de la cuenca es objeto de esta investigación; tiene una topografía plana con zonas de suelos mal drenados, lo que aumenta la susceptibilidad a inundaciones durante las temporadas de lluvia (Vitar et al., 2021).

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

El régimen pluviométrico de la región está influenciado por un clima ecuatorial monzónico (según la clasificación de Köppen), con una estación lluviosa que se extiende desde abril hasta octubre. Según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2021), el municipio de Puerto Carreño presenta una precipitación promedio anual cercana a los 2.800 mm, con intensidades de lluvia superiores a los 400 mm mensuales durante los picos del invierno. Estas condiciones favorecen el desbordamiento de cuerpos de agua como el río Bitá y el Orinoco, lo que genera impactos severos sobre la población y el territorio.

Contexto Ecológico y Ambiental

El río Bitá es uno de los ecosistemas fluviales más importantes de la Orinoquía colombiana y fue declarado en 2018 como Humedal de Importancia Internacional (Sitio Ramsar) debido a su alta biodiversidad, conectividad ecológica y su función como corredor hídrico. La cuenca alberga más de 1.400 especies de flora y fauna, incluyendo especies endémicas y migratorias que dependen de la integridad del ecosistema. Esta designación internacional subraya la necesidad de un manejo sostenible del territorio y la implementación de medidas de conservación (Fundación Omacha y WCS Colombia, 2022).

No obstante, la región enfrenta procesos de fragmentación ecológica debido a actividades agropecuarias no planificadas, la expansión de la frontera ganadera y la urbanización informal. Según la Fundación Omacha y WCS Colombia (2022), la pérdida de cobertura vegetal en bosques de galería y sabanas inundables ha alterado la regulación hídrica natural, lo que aumenta el riesgo de inundaciones. A su vez, el deterioro de las zonas húmedas funcionales compromete la recarga de acuíferos y afecta al hábitat de especies acuáticas para el equilibrio ecológico.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Contexto Socioeconómico y Demográfico

Puerto Carreño, como capital del departamento del Vichada, concentra aproximadamente el 50% de la población departamental, con una estimación de 20.100 habitantes (DANE, 2023). La estructura demográfica del municipio está caracterizada por una alta proporción de población joven, una elevada tasa de dependencia económica y un crecimiento urbano acelerado pero desorganizado. La cobertura en servicios públicos, como acueducto y alcantarillado, es baja, en particular en las zonas ribereñas vulnerables, donde se encuentran barrios informales.

Desde el punto de vista económico, el municipio depende del comercio informal, el empleo público, la ganadería extensiva y algunas actividades pesqueras y agrícolas de subsistencia. El Índice de Pobreza Multidimensional Municipal (DNP, 2021) ubica a Puerto Carreño en una condición de alta vulnerabilidad social, con graves privaciones en educación, salud, vivienda y acceso a servicios. Esta situación estructural amplifica los efectos de eventos como las inundaciones y limita la capacidad de recuperación de los hogares afectados.

Contexto Institucional y Político

A nivel institucional, Puerto Carreño enfrenta múltiples retos en la planificación y gestión del riesgo, aunque existe un Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD), su implementación es limitada por la baja capacidad técnica y financiera del gobierno local. De igual forma, la articulación entre el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) municipal y el POMCA del río Bita no ha sido buena, lo que ha resultado en contradicciones en el uso del suelo, especialmente en zonas de amenaza alta por inundación.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

En términos de gobernanza, el territorio presenta una débil presencia institucional en zonas rurales y ribereñas, donde predominan formas de autogestión comunitaria y estructuras tradicionales de autoridad. La falta de continuidad administrativa, junto con la escasa inversión en infraestructura de mitigación, refuerza el círculo de vulnerabilidad institucional.

Marco de antecedentes

Internacional

En estudios internacionales, Pizango (2024), en su investigación “*Gestión pública y desarrollo sostenible del transporte fluvial en la Cuenca del Río Huallaga, Loreto*”, examinó la relación entre la gestión pública y el desarrollo sostenible del transporte fluvial en la región de Loreto, Perú. El objetivo fue demostrar cómo las políticas públicas pueden influir en la sostenibilidad del transporte fluvial en la cuenca del río Huallaga. Utilizando una metodología cuantitativa y un diseño correlacional, se encontró una relación positiva entre las variables evaluadas (Rho de Spearman = 0.760, p -valor = 0.000). Los resultados sugieren que la implementación de estrategias de gestión pública puede mejorar la eficiencia del sistema de transporte en la región, lo cual es importante para el estudio de la cuenca baja del río Bita, donde la gestión del riesgo de inundaciones y la movilización de recursos fluviales son importantes para el desarrollo local.

Por otro lado, Pinedo (2022), en su investigación titulada “*Propuesta de mejora de la gestión del riesgo de desastres en la Municipalidad Provincial de Huamanga, periodo 2021-2023*”, analiza la gestión del riesgo de desastres en la provincia de Huamanga, Perú, con el objetivo de mejorar la ejecución de proyectos de inversión pública relacionados con la reducción de riesgos. La investigación empleó una metodología descriptiva y no

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

experimental con un enfoque cuantitativo, utilizando encuestas y análisis documental, los resultados mostraron que la mayoría de los funcionarios no aplicaban de manera oportuna las normativas relacionadas con la gestión del riesgo, lo que generaba deficiencias en la atención y ejecución de proyectos. Las conclusiones indicaron la necesidad de contratar profesionales capacitados y de mejorar la interpretación de las normativas municipales y nacionales. Este estudio se vincula con la gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá, donde también se enfrenta la necesidad de fortalecer la gestión pública y mejorar la planificación de riesgos para promover el desarrollo sostenible.

Por otro lado, Pignataro (2022), en su investigación “*Desarrollo humano, cambio climático y gestión del riesgo de desastres: el análisis de las capacidades como fortaleza para la construcción de resiliencia comunitaria en Uruguay (2015-2020)*”, analizó el papel de las capacidades comunitarias en la resiliencia frente a los riesgos de inundación en la ciudad de Paysandú, Uruguay, donde su objetivo fue examinar cómo el enfoque de las capacidades desde el desarrollo humano puede mejorar la adaptación al cambio climático y los desastres. La investigación utilizó un enfoque cualitativo, con análisis documental y entrevistas a técnicos y pobladores, los resultados indicaron que las políticas públicas y la intervención del gobierno no han sido suficientes para reducir la vulnerabilidad. Este estudio se relaciona con la gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá, ya que ambos comparten la importancia de fortalecer las capacidades comunitarias para la gestión de desastres.

Nacional

En investigaciones nacionales, Cifuentes (2025), en su tesis “*Bases para un modelo de gestión del riesgo comunitario con un enfoque holístico para avenidas torrenciales,*

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

caso de estudio quebrada Guarquiná, municipio de Yalí, Nordeste de Antioquia”, desarrolla un modelo de gestión del riesgo integrando los factores biofísicos y socioeconómicos. Su objetivo fue formular un modelo conceptual aplicable a la quebrada Guarquiná, utilizando datos de la población local y parámetros morfométricos obtenidos con QGIS. Los resultados indicaron que, aunque no se presenta un riesgo alto de avenidas torrenciales, algunas áreas de la subcuenca tienen un riesgo medio a bajo. Este enfoque coincide con la vulnerabilidad social observada en la cuenca baja del río Bita, donde las dinámicas sociales y ambientales interactúan, generando riesgos similares, las conclusiones resaltan la integración de cambio climático y dinámicas socioeconómicas, lo cual se alinea con la propuesta de mejorar la gestión del riesgo en la cuenca del río Bita.

En esta línea, Céspedes (2022), en su investigación “*Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia por eventos hidrometeorológicos e hidroclimáticos extremos*”, analizó cómo la gestión del riesgo de desastres (GRD) en Colombia ha enfrentado fenómenos extremos recurrentes, a pesar de los esfuerzos en mitigación y planificación. El objetivo fue examinar la práctica actual de la GRD en territorios afectados por avenidas torrenciales, inundaciones de larga duración y sequías, la población estudiada incluyó a diversos actores del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD), administraciones municipales y organizaciones no gubernamentales. Utilizando entrevistas y análisis documental, los resultados indicaron que algunos aspectos, como la vulnerabilidad social y los sistemas hídricos, no son abordados en la práctica de la GRD. Estas conclusiones son de importancia para la cuenca baja del río Bita, donde factores sociales y biofísicos deben ser considerados en la gestión del riesgo para enfrentar fenómenos hidrometeorológicos.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Según Molina (2022), en su tesis *“Zonificación de riesgo por inundaciones fluviales en un municipio de la subzona hidrográfica Caribe del departamento del Atlántico”*, analizó los riesgos de inundación en la subzona Caribe, en particular en el municipio de Juan de Acosta, Atlántico, Colombia. El objetivo fue generar mapas de riesgo para la zonificación de áreas susceptibles a inundaciones fluviales, utilizando un enfoque de análisis multicriterio con metodología de análisis jerárquico. La población de estudio abarcó diversos sectores del municipio, considerando factores como pendiente, distancia a drenajes, densidad poblacional y estrato socioeconómico. Los resultados mostraron que las zonas más vulnerables al riesgo de inundación fueron aquellas cercanas a cuerpos de agua, con alta densidad poblacional y baja infraestructura de mitigación. Este estudio se vincula con la gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá, ya que ambos comparten la necesidad de zonificación del riesgo para una adecuada planificación territorial.

En ese sentido, Peña y Jaramillo (2020), en su investigación titulada *“La gestión del riesgo de desastres en las instituciones educativas rurales El Jazmín y Guillermo Duque Restrepo en el municipio de Santa Rosa de Cabal – Risaralda”*, analizaron cómo las escuelas rurales gestionan el riesgo de desastres, donde el objetivo fue mejorar la percepción de riesgos y desastres entre los estudiantes y el personal educativo de las instituciones educativas estudiadas. La metodología empleada fue de tipo cuantitativa, con un diseño descriptivo correlacional y se aplicaron encuestas tanto a estudiantes como a docentes y directivos. Los resultados indicaron que la mayoría de los encuestados tienen un conocimiento bajo sobre la gestión del riesgo y la preparación ante desastres. Las conclusiones sugieren que es necesario fortalecer la educación preventiva en las instituciones educativas, lo que es aplicable a la gestión del riesgo en la cuenca baja del río

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Bita, donde la preparación comunitaria y la educación son esenciales para reducir la vulnerabilidad ante las inundaciones.

Metodología

Línea de investigación

Esta investigación se desarrolla en la línea de “*gestión del riesgo comunitario ante inundaciones*”, orientada a la comprensión e intervención de procesos territoriales que incrementan la exposición y vulnerabilidad social frente a amenazas hidrometeorológicas. La gestión del riesgo, en este enfoque, se concibe como un proceso integral y multidimensional, en el cual la participación comunitaria, el análisis estructural del riesgo y la formulación de estrategias adaptadas al contexto son fundamentales. Esta perspectiva responde a los lineamientos de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), que promueve la integración del conocimiento técnico con la acción comunitaria para fortalecer las capacidades adaptativas y orientar la planeación territorial sostenible.

Enfoque, tipo y diseño metodológico

El estudio se fundamenta en un enfoque mixto, que articula herramientas de carácter cuantitativo y cualitativo con el propósito de comprender integralmente la vulnerabilidad social frente a las inundaciones en la cuenca baja del río Bita, permitiendo integrar el análisis de variables socioeconómicas, ambientales y climáticas con la interpretación de percepciones, narrativas y prácticas sociales de la comunidad, fortaleciendo así la validez de los hallazgos. De acuerdo con Creswell (2018), la combinación de métodos cuantitativos

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

y cualitativos resulta pertinente cuando se investigan problemáticas que demandan tanto datos medibles como interpretaciones sociales.

En cuanto al tipo de investigación, el presente trabajo es descriptivo-analítico, pues busca caracterizar las condiciones socioambientales y evaluar los factores de vulnerabilidad de las comunidades frente a la amenaza de inundación. El componente descriptivo se orienta a detallar las características de la población, la infraestructura y el territorio, mientras que el componente analítico se centra en explicar las relaciones entre amenaza, vulnerabilidad y riesgo, siguiendo la ruta metodológica propuesta por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD). Este tipo de estudio es pertinente dado que permite identificar patrones y tendencias que orientan la formulación de estrategias de gestión del riesgo, ya que busca describir realidades sociales, interpretarlas y evaluarlas (Hernández et al., 2014),

Respecto al diseño de la investigación, se adopta un enfoque no experimental y transversal, en el cual no se manipulan las variables, ya que se analizan tal y como se presentan en el contexto real de la cuenca baja del río Bita, el carácter transversal se explica porque la recolección de datos se realiza en un período definido, lo cual permite examinar la situación actual del riesgo de inundación en relación con antecedentes históricos documentados. Este diseño responde tanto a criterios científicos como a lineamientos técnicos de la UNGRD, que promueve la integración de información climática, hidrológica y social para orientar la toma de decisiones en materia de prevención y adaptación.

Población y muestra

La población objetivo de esta investigación corresponde a los habitantes de la cuenca baja del río Bita, localizada en el municipio de Puerto Carreño, departamento del

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Vichada. De acuerdo con el POMCA (2020), se estima que en esta zona habitan aproximadamente 510 personas, quienes han sido recurrentemente afectadas por eventos de inundación derivados de los desbordamientos fluviales, la intensificación de las lluvias estacionales y las intervenciones antrópicas en las rondas hídricas. La condición geográfica de la cuenca, junto con factores socioambientales como la deforestación ribereña y el uso inadecuado del suelo, explican su alta vulnerabilidad frente a fenómenos hidrometeorológicos.

En términos de caracterización demográfica, el DANE (2023) estima que el municipio de Puerto Carreño tiene una población de 20.100 habitantes, de los cuales una fracción importante reside en sectores rurales dispersos y en zonas urbanas expuestas a inundaciones. Cabe resaltar que, según las fuentes consultadas, no existen comunidades indígenas dentro del área de influencia de la cuenca baja del río Bitá. La población asentada en la zona se distingue por su diversidad socioeconómica, con presencia de hogares encabezados por mujeres, trabajadores informales y agricultores de subsistencia, lo cual incrementa la fragilidad social frente a emergencias por inundación.

Para la definición de la muestra, se utilizó un muestreo aleatorio estratificado, tomando como referencia tres criterios de selección fundamentales, como el historial de inundaciones que ha afectado a los diferentes sectores de la cuenca, las condiciones de vulnerabilidad social de los hogares, y la accesibilidad logística e informativa para la recolección de datos.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

donde:

N=510 (población estimada),

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

$Z=1.96$ (nivel de confianza del 95%),

$p=0.5$ (máxima variabilidad),

$e=0.1$ (margen de error del 10%).

El cálculo arrojó un tamaño mínimo de 81 entrevistas, distribuidas proporcionalmente entre las zonas urbanas y rurales de la cuenca baja. Esta muestra asegura representatividad estadística con un nivel de confianza del 95% y, a la vez, busca diversidad en los perfiles de los entrevistados en cuanto a género, edad, ocupación, experiencia previa en inundaciones y ubicación geográfica. Tal procedimiento se ajusta a lo planteado por Hernández et al. (2014), quienes destacan la importancia de aplicar técnicas de muestreo que aseguren rigor científico y representatividad en investigaciones de carácter social.

Teniendo en cuenta lo anterior, la definición de la población y la muestra responde a los lineamientos de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), que establece como prioridad de focalización a las comunidades con antecedentes de afectación, altos niveles de vulnerabilidad y dificultades de acceso, de manera que la investigación se enmarca en los criterios oficiales de gestión del riesgo en Colombia. En esta misma línea, Creswell (2018), indican que una correcta delimitación de la población y una muestra representativa fortalecen la validez de los resultados y permiten generar estrategias de intervención ajustadas al contexto social y territorial.

Fases del proceso metodológico

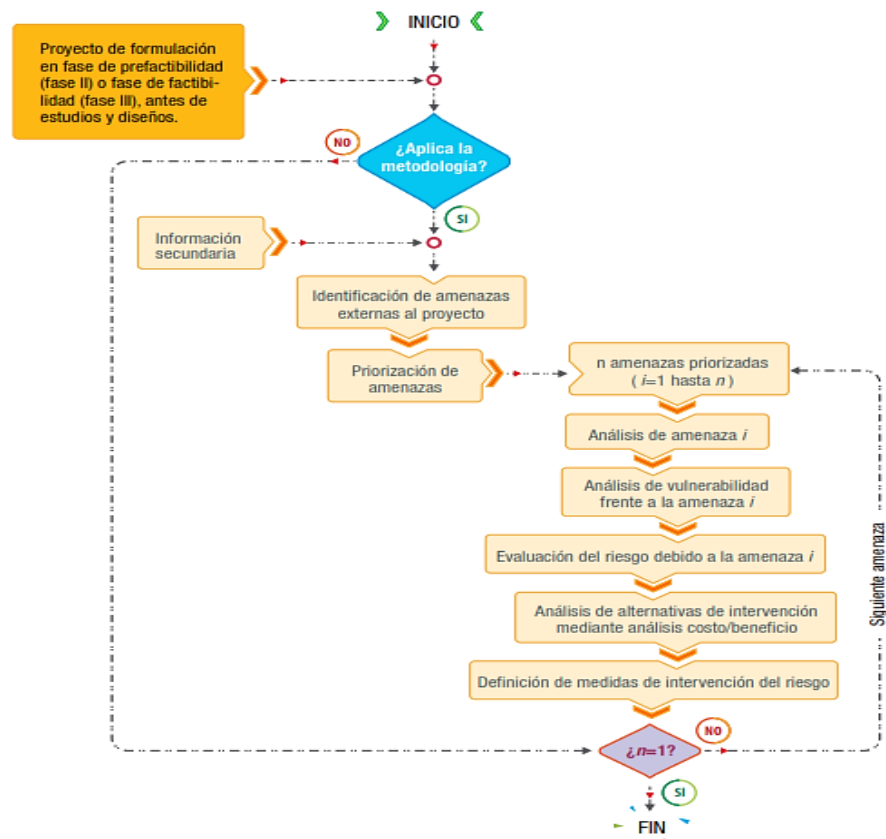
El desarrollo metodológico de este estudio se estructura en cinco fases que siguen los lineamientos propuestos por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) para la identificación, análisis y reducción de riesgos en el territorio colombiano.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Dichas fases fueron adaptadas al contexto de la cuenca baja del río Bita y se articularon directamente con los objetivos de la investigación, de modo que cada una responde a un propósito definido y a un instrumento metodológico particular. Esta organización permite garantizar coherencia entre el enfoque mixto adoptado y los procedimientos técnicos aplicados, favoreciendo un análisis integral de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo social frente a inundaciones.

La secuencia de fases metodológicas aplicada en este estudio se basa en la ruta definida por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), adaptada al contexto de la cuenca baja del río Bita. En la Figura 6 se ilustra el diagrama de flujo oficial que orienta la identificación de amenazas, el análisis de vulnerabilidad y la formulación de medidas de intervención en escenarios de riesgo.

Figura 6. Diagrama de flujo de la metodología de la UNGRD



Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Nota. Tomado de Metodología para la identificación, análisis y reducción del riesgo en proyectos de inversión pública (UNGRD, 2022).

Fase 1. Recopilación, validación y sistematización de la información

La primera fase corresponde a la recopilación de información, validación y organización de la información necesaria para el desarrollo del estudio, constituyéndose como la base metodológica que soporta el análisis de la amenaza, la vulnerabilidad y la formulación de estrategias de gestión del riesgo. En esta etapa se integraron fuentes primarias y secundarias con el fin de garantizar una comprensión contextual del riesgo de inundación en la cuenca baja del río Bita.

Las fuentes primarias incluyeron la aplicación de encuestas estructuradas a la comunidad aledaña a la cuenca baja del río Bita, así como entrevistas y observaciones en campo orientadas a identificar condiciones socioeconómicas, culturales, de infraestructura y percepciones frente a las inundaciones. Previo a la aplicación definitiva del instrumento, se realizó una prueba piloto con la aplicación de treinta encuestas, posteriormente se realizó un proceso de validación de contenido y aplicabilidad por juicio de expertos, en la que participaron dos profesionales con experiencia en estudios hidrológicos y estadística, lo que permitió ajustar el contenido del documento garantizando su coherencia, pertinencia y claridad respecto a los objetivos del estudio.

Las fuentes secundarias comprendieron información de instituciones como el IDEAM, DANE, SISBEN, el Esquema de Ordenamiento Territorial de Puerto Carreño y el POMCA del río Bita. La información recopilada fue organizada en una matriz documental que permitió la sistematización de los datos de precipitación e información socioeconómica, constituyéndose como soporte transversal para las fases posteriores.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Fase 2. Análisis de la amenaza de inundación a partir de series históricas de precipitación

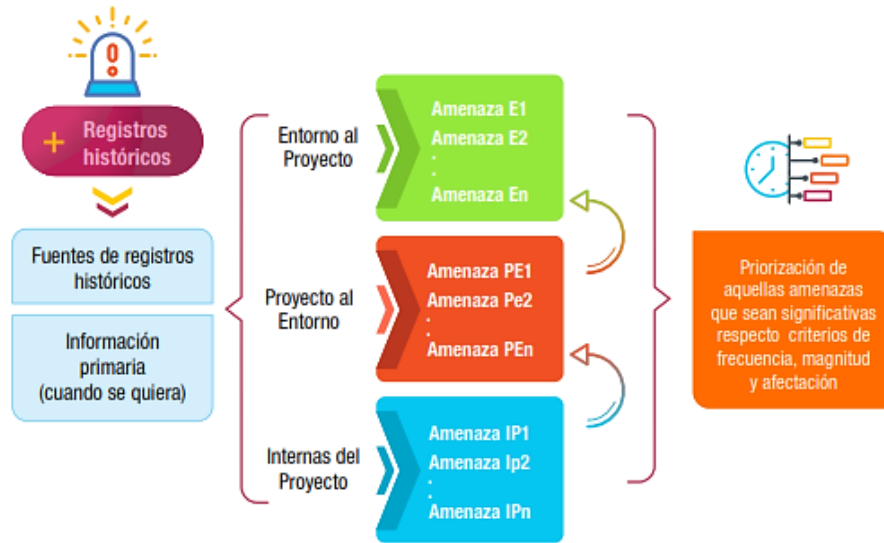
La segunda fase se orientó al análisis de la amenaza de inundación en la cuenca baja del río Bitá, empleando las series históricas de precipitación como indicador principal del fenómeno, dadas las limitaciones de disponibilidad de información hidrológica en la cuenca. La precipitación se considera como un factor detonante de los eventos de inundación reportados históricamente por la comunidad y e instituciones oficiales.

El análisis se desarrolló con base en criterios de frecuencia, recurrencia y magnitud de eventos de lluvias, contrastando los registros climáticos con los antecedentes históricos de afectación social documentados para el municipio de Puerto Carreño. Este procedimiento se fundamenta en los lineamientos metodológicos de la UNGRD (2022), los cuales permiten caracterizar la amenaza desde una perspectiva retrospectiva y prospectiva, incorporando la variabilidad climática como un componente transversal.

Por consiguiente, la Figura 7 muestra el esquema oficial presentado por la UNGRD para esta etapa que contempla los pasos de identificación de amenazas, el análisis en tres dimensiones y priorización según frecuencia y magnitud, asegurando así la coherencia de la investigación con las directrices nacionales de gestión de riesgo.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Figura 7. Esquema de identificación, análisis y priorización de amenazas según la UNGRD.



Nota. Tomado de Metodología para la identificación, análisis y reducción del riesgo en proyectos de inversión pública (UNGRD, 2022).

Es importante señalar que esta fase no contempla análisis hidrológicos o hidráulicos detallados, sino que se enfoca en establecer relaciones entre la dinámica de la precipitación y los impactos sociales observados, en coherencia con el alcance social del estudio.

Dentro del análisis de amenazas, la metodología de la UNGRD propone la caracterización histórica de los eventos, la identificación de los factores condicionantes y los detonantes que generan la ocurrencia y la magnitud de los fenómenos. La figura 8, indica los principales factores detonantes en algunos tipos de amenaza, tal como lo son las precipitaciones para inundaciones, sismos para los movimientos de masa o acciones antrópicas en incendios forestales, lo que permite realizar una caracterización contextualizada, a partir de posibles causas que incrementan el nivel de exposición del territorio (UNGRD, 2022).

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Figura 8. Factores detonantes de las amenazas según la UNGRD

Eventos Amenazantes	Factores detonantes
Inundaciones	Precipitaciones
Movimientos en masa*	Sismos Precipitaciones
Avenidas torrenciales	Precipitaciones Erupción Volcánica Sismos Deslizamientos Deshielo por otras causas diferentes a las erupciones volcánicas
Vendavales	No aplica
Erosión costera	Oleaje
Ascenso en el nivel del mar	Incrementos en la temperatura global, por causa del cambio climático, que originan derretimiento de glaciares y, por tanto, ascenso en el nivel del mar
Incendios forestales	Acciones antrópicas (Intencionales y no intencionales) Naturales (Por ejemplo: tormentas eléctricas)
Sequías	No aplica

Nota. Tomado de Metodología para la identificación, análisis y reducción del riesgo en proyectos de inversión pública (UNGRD, 2022).

Fase 3. Evaluación de la vulnerabilidad social de la comunidad

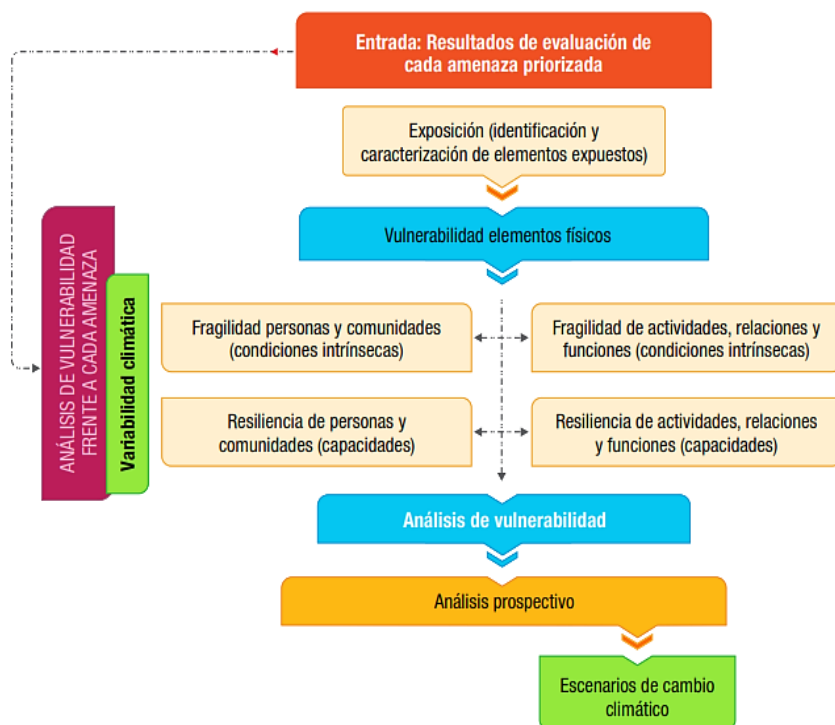
La tercera fase correspondió a la evaluación de la vulnerabilidad social de la población asentada en la cuenca baja del río Bita frente a la amenaza de inundación. Este análisis se desarrolló a partir de la información recolectada mediante encuestas, entrevistas y fichas de observación, considerando dimensiones de vulnerabilidad física, social, económica, institucional y ambiental.

De acuerdo con la metodología de la UNGRD (2022), la vulnerabilidad se analizó a partir de la interacción entre la exposición, fragilidad y la resiliencia de la comunidad. Se emplearon indicadores relacionados con condiciones socioeconómicas, acceso a servicios básico, características del hábitat, estructura demográfica y capacidades de respuesta y adaptación ante eventos de inundación. . Por lo tanto, este procedimiento se enmarca en los

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

lineamientos de la UNGRD, que promueve integrar factores sociales y económicos para un diagnóstico integral del riesgo (UNGRD, 2022).

Figura 9. Proceso metodológico para el análisis de vulnerabilidad según la UNGRD



Nota. Tomado de Metodología para la identificación, análisis y reducción del riesgo en proyectos de inversión pública (UNGRD, 2022).

Los resultados se organizaron en matrices de vulnerabilidad que permitieron clasificar los niveles de exposición en categorías alta, media y baja, proporcionando una visión integral de las condiciones sociales que influyen en el riesgo.

Fase 4. Integración del análisis de amenaza y vulnerabilidad para la evaluación del riesgo

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

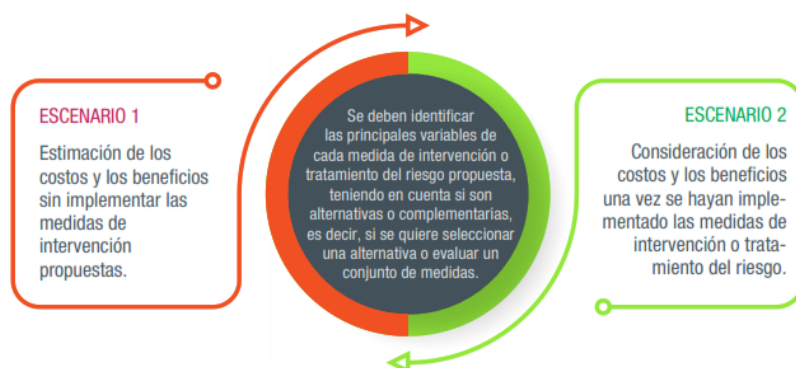
En la cuarta fase se integraron los resultados del análisis de la amenaza y de la evaluación de la vulnerabilidad social, con el fin de identificar los escenarios de riesgo de inundación en la cuenca baja del río Bita. El instrumento central fue la matriz de riesgo que cruza ambas dimensiones y permite categorizar el riesgo en niveles alto, medio o bajo.

Este proceso facilitó la priorización territorial de los sectores más críticos desde una perspectiva social, proporcionando insumos clave para la planificación y la toma de decisiones en gestión del riesgo, conforme a los lineamientos de la UNGRD (2022).

Fase 5. Formulación de estrategias de gestión del riesgo

La quinta fase se orientó a la formulación de estrategias de gestión del riesgo que fortalezcan la capacidad adaptativa de la comunidad y reduzcan los impactos socioambientales en la cuenca baja del río Bita. Para ello, se empleó una matriz de priorización de medidas, en la cual se evaluaron alternativas no estructurales y de adaptación con base en criterios de eficacia, factibilidad, pertinencia social y costo beneficio.

Figura 10. Escenarios para la evaluación costo–beneficio de medidas de intervención



Nota. Tomado de Metodología para la identificación, análisis y reducción del riesgo en proyectos de inversión pública (UNGRD, 2022).

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Las estrategias propuestas se fundamentan en los resultados del diagnóstico de riesgo y en la revisión de la normativa vigente, asegurando su coherencia con las realidades del territorio y su viabilidad de implementación a nivel local.

A continuación, se expone la tabla de las fases metodológicas con las técnicas, instrumentos, unidades de análisis y métodos de interpretación correspondientes a cada etapa del estudio.

Tabla 8. Fases metodológicas según los objetivos específicos de la investigación

Objetivo específico	Fase metodológica	Técnica de recolección	Instrumento	Unidad de análisis
1. Analizar la amenaza de inundación en la cuenca baja del río Bitá mediante el análisis de series históricas de variables climáticas, siguiendo la metodología de la UNGRD.	Fase 1	Revisión documental, análisis descriptivo de series históricas; contraste con registros históricos	Matriz documental; series históricas de precipitación (IDEAM); registros históricos de inundaciones.	Información climática, hidrológica y cartográfica de la cuenca baja del río Bitá
	Fase 2			
2. Evaluar la vulnerabilidad de la comunidad aledaña a la cuenca baja del río Bitá, basados en las condiciones socioeconómicas, culturales, infraestructura y capacidad de adaptación.	Fase 1	Encuesta estructurada, entrevista semiestructurada y observación en campo	Entrevistas semiestructuradas y observación directa; Matriz de vulnerabilidad.	Hogares y comunidades en zonas expuestas de la cuenca baja
	Fase 3			
3. Integrar el análisis de amenaza y la vulnerabilidad, para diseñar estrategias de gestión del riesgo que fortalezcan la capacidad adaptativa y reduzcan los impactos socioambientales.	Fase 4.	Análisis integrado; priorización territorial; análisis multicriterio; evaluación de alternativas	Matriz de riesgos, cartografía de apoyo y Matriz de priorización.	Escenarios de riesgo y propuestas de intervención para la cuenca baja del río Bitá
	Fase 5.			

Nota. Elaboración propia con base en UNGRD (2022).

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

La metodología de investigación se estructura en correspondencia con los objetivos específicos, de manera que cada fase articula técnicas, instrumentos y unidades de análisis coherentes con el propósito del estudio. Para el objetivo 1, orientado a analizar la amenaza de inundación, se emplea la revisión documental y el análisis de registros históricos, sistematizados en una matriz que organiza información y series históricas de precipitación de la cuenca baja del río Bitá. En el objetivo 2, referido a la evaluación de la vulnerabilidad social, se recurre al trabajo de campo mediante entrevistas semiestructuradas y observación directa, lo que permite caracterizar a los hogares y comunidades expuestas en términos socioeconómicos, culturales e infraestructurales. Por lo tanto, el objetivo 3 se cumple a través de la triangulación de la información documental y de campo, organizada en una matriz de síntesis que integra los hallazgos para generar escenarios de riesgo y proponer estrategias de intervención adaptadas al contexto local.

De acuerdo con lo anterior y en coherencia con los objetivos planteados y el enfoque socioambiental del estudio, la caracterización de la amenaza de inundación se realiza a partir del análisis de series históricas de precipitación como indicadores climáticos derivados en inundaciones. Este enfoque responde al marco metodológico de gestión del riesgo adoptado por la UNGRD, en el cual la identificación de la amenaza no requiere necesariamente de modelaciones hidrológicas o estudios hidráulicos detallados, cuando el énfasis del análisis se centra en la vulnerabilidad social, la capacidad adaptativa y la formulación de estrategias de gestión del riesgo. En este sentido, el uso de la precipitación como variable analizada, se constituye como un factor desencadenante de los eventos de inundación reportados históricamente por comunidades locales y resulta consistente con el alcance del estudio y con las limitaciones de información hidrometeorológica en la cuenca baja del río Bitá.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Diversos enfoques de gestión del riesgo reconocen que, en contextos con limitada instrumentalización hidrometeorológica, el análisis de series históricas de precipitación permite aproximar la ocurrencia de eventos extremos y su relación con impactos sociales, especialmente cuando el estudio se centra en la comprensión de la vulnerabilidad y capacidad adaptativa de la población expuesta (UNGRD,2017).

Este enfoque, prioriza la dimensión social del riesgo sobre la modelación física detallada del fenómeno permitiendo identificar patrones de exposición y vulnerabilidad relevantes para la formulación de estrategias de gestión del riesgo adaptadas al contexto local. De acuerdo con Maskey (2011) y Cardona et al. (2012), la comprensión del riesgo como una construcción social resulta fundamental para el diseño de intervenciones efectiva, particularmente en territorios donde las dinámicas socioeconómicas e institucionales condicionan significativamente los impactos de los eventos hidrometeorológicos.

Instrumentos de recolección de información

Con base en el diseño metodológico y los objetivos de la investigación, los instrumentos de recolección de información deben cubrir tanto las técnicas cuantitativas como cualitativas, y estar articulados con la metodología de análisis del riesgo de la UNGRD (2022).

Tabla 9. *Instrumentos de recolección de información*

Objetivo específico	Instrumento principal	Descripción del uso	Instrumentos de apoyo / análisis adicionales
Analizar la amenaza de inundación en la cuenca baja del río Bitá mediante el análisis de series históricas de precipitación.	Matriz documental (Ver Anexo A); series históricas de precipitación, registros de eventos de inundación.	Sistematiza datos históricos de precipitación, y registros de inundaciones, facilitando el análisis de la información y su relación con impactos sociales.	Criterios de análisis de amenaza de la UNGRD (frecuencia y potencial de daño), análisis de variabilidad climática (ENSO), revisión de registros institucionales.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Evaluar la vulnerabilidad de la comunidad aledaña a la cuenca baja del río Bitá, basados en las condiciones socioeconómicas, culturales, infraestructura y capacidad de adaptación ante las amenazas de inundación	Encuesta, Entrevistas semiestructuradas y Ficha de observación (Ver Anexo B, C y D)	Permiten caracterizar las condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia de los hogares frente a eventos de inundación, considerando dimensiones físicas, sociales, económicas, institucionales y ambientales, así como la percepción del riesgo por parte de la comunidad.	Entrevistas semiestructuradas, fichas de observación, matriz de vulnerabilidad de la UNGRD, indicadores sociales y económicos (salud, educación, vivienda, ingresos).
Integrar el análisis de amenaza y la vulnerabilidad, para diseñar estrategias de gestión del riesgo que fortalezcan la capacidad adaptativa y reduzcan los impactos socioambientales.	Matriz de integración de resultados y priorización de estrategias.	Integra los resultados del análisis de amenaza y evaluación de la vulnerabilidad social para la identificación de escenarios de riesgo social y la formulación de estrategias de gestión del riesgo, acordes con las condiciones del territorio.	Matriz de riesgo (amenaza × vulnerabilidad), matriz de priorización de medidas no estructurales y de adaptación, revisión normativa y lineamientos de la UNGRD.

Nota. Elaboración Propia.

La correspondencia entre los objetivos y los instrumentos metodológicos garantiza la coherencia del estudio y asegura la validez del proceso investigativo, donde cada objetivo se desarrolla con un instrumento que orienta la recolección y el análisis de información, acompañado de insumos de apoyo que refuerzan los hallazgos. En este sentido, el análisis de la amenaza se realiza mediante la matriz documental, fortalecida con sistemas de información geográfica y criterios de frecuencia y magnitud, así como la vulnerabilidad se estudia a través de cuestionario, entrevistas semiestructuradas y observación directa, con respaldo en indicadores sociales y económicos que permiten valorar fragilidad y resiliencia. Por consiguiente, el diseño de estrategias de gestión se construye con una matriz de priorización, que integra los hallazgos y se apoya en matrices de riesgo, y análisis costo–beneficio (UNGRD, 2022).

Por su parte, desde el punto de vista de la investigación social aplicada a la correspondencia de objetivos, técnicas e instrumentos supone un principio que garantiza la

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

calidad metodológica. Según Hernández et al. (2014), la validez de un estudio depende de la correcta recolección de datos, de la relación que exista entre los objetivos y los instrumentos seleccionados para alcanzarlos. En este sentido la combinación de métodos cualitativos y cuantitativos de este estudio favorecen la fiabilidad de los resultados y subjetivizan la interpretación de los fenómenos investigados. De tal manera que la metodología desarrollada asegura que el análisis de la amenaza, la evaluación de la vulnerabilidad y la elaboración de estrategias de gestión del riesgo son procesos que se articulan, generando así un conocimiento que puede ser puesto en práctica a partir del propio contexto territorial.

Consideraciones éticas

Durante el desarrollo de esta investigación se establece la adopción de principios éticos que garantizan la integridad del proceso, así como la protección de las comunidades participantes. La UNGRD (2022) considera que la gestión del riesgo debe cumplirse bajo criterios de transparencia, participación responsable y respeto por los derechos humanos, donde el manejo de la información de carácter socioeconómico y del riesgo percibido se hace bajo estricta confidencialidad en la medida que esto permite proteger la identidad de los encuestados y entrevistados. De la misma manera, se evita el uso indebido de los datos obtenidos asegurando que estos se apliquen exclusivamente para propósitos académicos y preventivos. Por lo tanto, las medidas de intervención propuestas buscan reducir vulnerabilidades y potenciar la capacidad adaptativa de las comunidades, pero al mismo tiempo evitar impactos negativos adicionales.

En el ámbito metodológico, la ética se relaciona con la manera en la que se planifica y se desarrolla la investigación, garantizando en todo momento el respeto y la

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

transparencia. Para Creswell (2018), el uso de técnicas de recolección de información tiene que ir acompañado de un consentimiento informado (Ver Anexo D), es decir, tiene que ser conocido por los participantes el objetivo del estudio y el destino que se daría a los datos. De esta manera, los cuestionarios, las entrevistas o las observaciones son realizadas en un marco de voluntariedad, de respeto al anonimato, de libertad de retirada sin consecuencias y se evita cualquier sesgo en el análisis, de forma que los resultados son una representación fiel de las condiciones observadas en el territorio. Desde este punto de vista, el cumplimiento ético es innegablemente un soporte para la credibilidad y para la pertinencia de la investigación.

Cronograma

El cronograma metodológico es una herramienta de planificación que permite organizar las fases, actividades e instrumentos de la investigación, de forma que exista una secuencia lógica entre los objetivos formulados y los procedimientos o estrategias de investigación elegidas. La investigación retoma la metodología que plantea la UNGRD, como una utilización posible para el análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, así como para la elaboración de estrategias de intervención en el territorio estudiado.

Tabla 10. *Cronograma de actividades metodológicas para el desarrollo de la investigación*

Fase (Metodología UNGRD)	Objetivo vinculado	Instrumentos	Actividades	Tiempo estimado
Fase 1. Recopilación, validación y sistematización de la información	Transversal a todos los objetivos	- Revisión documental, encuesta, entrevistas semiestructuradas, observación en campo	- Levantamiento de línea base socioambiental. - Revisión normativa y antecedentes. - Identificación de fuentes secundarias y cartográficas.	2 semanas
Fase 2. Análisis de la amenaza de inundación a partir de series	Objetivo 1	- Análisis descriptivo y comparativo de series climáticas; contraste con registros históricos	- Recolección de series históricas de precipitación - Procesamiento de datos (SPI, tendencias).	3 semanas

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

históricas de precipitación		-Clasificación de la amenaza (alta, media, baja).		
Fase 3. Evaluación de la vulnerabilidad social de la comunidad	Objetivo 2	- Análisis socioeconómico, análisis por dimensiones de vulnerabilidad	- Aplicación de cuestionarios y entrevistas a informantes clave. - Trabajo de campo con observación directa en viviendas, infraestructura y ecosistemas. - Sistematización en matriz de vulnerabilidad.	3 semanas
Fase 4. Integración del análisis de amenaza y vulnerabilidad	Objetivo 3	- Análisis integrado, priorización territorial	- Integración de resultados de amenaza y vulnerabilidad. - Estimación de escenarios de riesgo (bajo, medio, alto).	2 semanas
Fase 5. Formulación de estrategias de gestión del riesgo	Objetivo 3	- Análisis de alternativas, priorización multicriterio.	- Identificación de medidas de reducción de amenaza (MRA). - Identificación de medidas de reducción de vulnerabilidad (MRV). - Formulación de estrategias de Adaptación Basada en Ecosistemas (AbE). - Priorización de medidas según factibilidad y beneficio.	3 semanas

Nota. Elaboración propia.

De acuerdo con Hernández et al. (2014), la organización de actividades en fases metodológicas permite establecer un orden lógico en el desarrollo de la investigación, facilitando el cumplimiento de los objetivos y garantizando la coherencia interna del estudio.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos a lo largo del proceso investigativo, los cuales responden a los objetivos específicos formulados en la investigación. El análisis se estructura en función de los tres ejes centrales: análisis de amenaza, evaluación de vulnerabilidad social y formulación de estrategias de gestión del riesgo, según la metodología establecida por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD, 2017; 2022). Cada resultado se deriva del uso de instrumentos diseñados para el contexto de la cuenca baja del río Bitá, incluyendo el análisis de series históricas de precipitación, cuestionario, entrevistas semiestructuradas, observaciones de campo y matrices de evaluación. Los hallazgos permiten construir un escenario integral de riesgo socioambiental y orientar propuestas adaptativas basadas en evidencia técnica.

Análisis de la amenaza de inundación

Matriz Documental

Con el propósito de evaluar la amenaza de inundación, se empleó una matriz documental como herramienta principal a través de la cual se sistematizó la información secundaria proveniente de otras fuentes técnicas, entre las que se encuentran las bases de datos del IDEAM, del POMCA del río Bitá, del PMGRD de Puerto Carreño. Esta herramienta, como se observa en el ANEXO F integró variables que permitieron caracterizar aspectos climáticos (precipitación histórica, eventos de ENSO, inundaciones históricas anteriores), aspectos relacionados con el comportamiento hidrológico y territorial, incluyendo la caracterización del uso del suelo y las áreas de riesgo.

La matriz de fuentes de información revela datos para comprender la amenaza de inundación en la cuenca baja del río Bitá. El análisis de las precipitaciones históricas,

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

proporcionado por el IDEAM, indica periodos de alta precipitación que permiten anticipar posibles eventos extremos. De la misma manera, el POMCA Río Bitá señala que la cuenca enfrenta riesgos adicionales debido a la creciente deforestación y la expansión de la actividad ganadera.

Del mismo modo, la información recolectada pone de manifiesto las condiciones socioeconómicas que incrementan la vulnerabilidad de la región. Según el PMGRD (2020), muchas de las comunidades cercanas al río Bitá viven en situaciones de pobreza estructural, con acceso limitado a servicios básicos como agua potable y energía. Estos factores exponen aún más a la población a los efectos de las inundaciones, dado que la falta de infraestructura y la escasa preparación ante emergencias dificultan la capacidad de respuesta. A ello se suma la limitada organización comunitaria, lo que refuerza la necesidad de mejorar la coordinación institucional y local en la gestión del riesgo.

Por último, los planes de ordenamiento territorial como el POT de Puerto Carreño (2019) y los estudios del POMCA revelan que la falta de planificación en el uso del suelo contribuye a la exposición del territorio. La urbanización descontrolada y la ocupación de zonas ribereñas sin medidas de protección ambiental agravan los efectos de las inundaciones. Esta situación subraya la importancia de integrar estrategias de manejo sostenible del suelo en los planes de desarrollo local, con un enfoque en la conservación de las áreas naturales que funcionan como barreras frente a los desastres. La combinación de estos hallazgos demuestra que, además de las amenazas naturales, las deficiencias en la planificación y gestión territorial son factores determinantes en el riesgo de inundación en la región.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Análisis de Precipitaciones Históricas en la Cuenca Baja del Río Bita: Datos de Estaciones de Monitoreo

La información climatológica fue consultada a través de la herramienta dhime del IDEAM para las estaciones ubicadas en el área de influencia de cada cuenca. Para la selección de la información se tuvo en cuenta que fuera representativa, es decir, con un contenido de registro amplio, para poder tener una buena confiabilidad en los datos hidroclimatológicos resultantes. Acorde con la información que fue consultada en el IDEAM, las estaciones existentes con influencia sobre la Cuenca Río Bita son: Aeropuerto Puerto Carreno [38015030], Aceitico [35250040], El Tapón [34035020], Roncador [38010020], Vuelta Mala [35260050], Aguaverde [35260070], San Jorge [35260080], La Aurora [35250010], Patevacal [35250020] y Puerto Fortuna [35250030], las estaciones consultadas y la información disponible en cada una de ellas se sintetiza en la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 11. Información general de las estaciones seleccionadas

Nombre	Código	Municipio	Tipo	Fecha de instalación	Año de suspensión	Años de registros
Aeropuerto Puerto Carreno	38015030	Puerto Carreño	Sinóptica Principal	15/06/1972	-	52
Aceitico	35250040	Puerto Carreño	Pluviométrica	15/06/1983	-	41
El Tapón	34035020	Cumaribo	Climática Ordinaria	15/05/1972	30/08/2014	42
Roncador	38010020	Puerto Carreño	Pluviométrica	15/02/1984	15/02/2002	18
Vuelta Mala	35260050	La Primavera	Pluviométrica	15/06/1983	30/09/2017	34
Aguaverde	35260070	La Primavera	Pluviométrica	15/06/1983	-	41
San Jorge	35260080	La Primavera	Pluviométrica	15/06/1983	-	41
La Aurora	35250010	La Primavera	Pluviométrica	14/06/1983	-	41

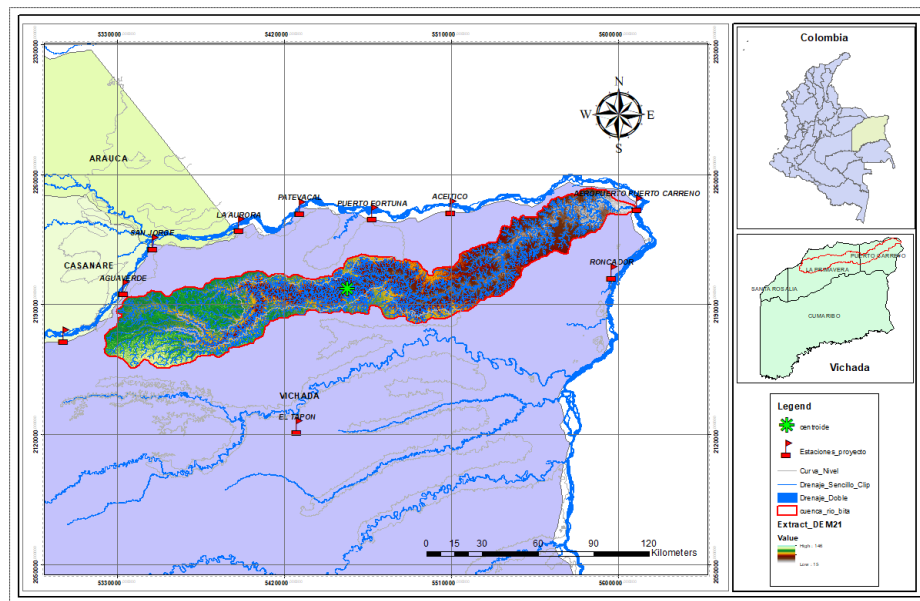
Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Patevacal	35250020	La Primavera	Pluviométrica	15/06/1983	-	41
Puerto Fortuna	35250030	La Primavera	Pluviométrica	15/06/1983	-	41

Nota. Elaboración propia.

A continuación, se presenta una ilustración con la ubicación de las estaciones seleccionadas a lo largo de la cuenca del río Bita.

Figura 11. Ubicación de estaciones climatológicas seleccionadas.



Nota. Elaboración propia.

Seleccionadas las estaciones para cada una de las cuencas, se procede graficar la serie diaria de precipitación y a realizar la interpolación de datos faltantes para cada una de ellas, empleando el método de interpolación IDW.

$$Datofaltante = \frac{\sum_{i=1}^n (P_i * (IDE_{est i})^2)}{\sum_{i=1}^n (IDE)^2}$$

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Donde:

P_i = Es la precipitación en la estación i .

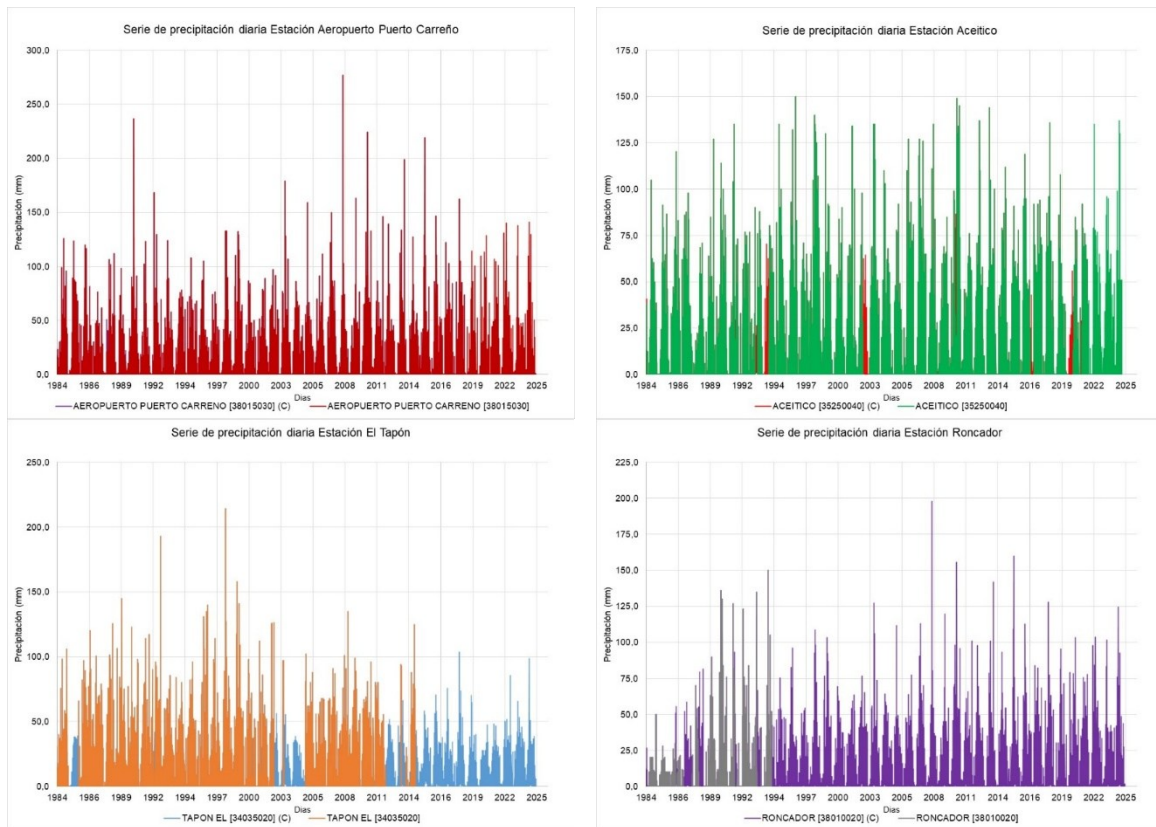
IDE: es el inverso de la distancia Euclidiana que hay entre la estación de dato faltante y la estación que aporta datos.

La distancia entre estaciones se estima con la fórmula de Euclides.

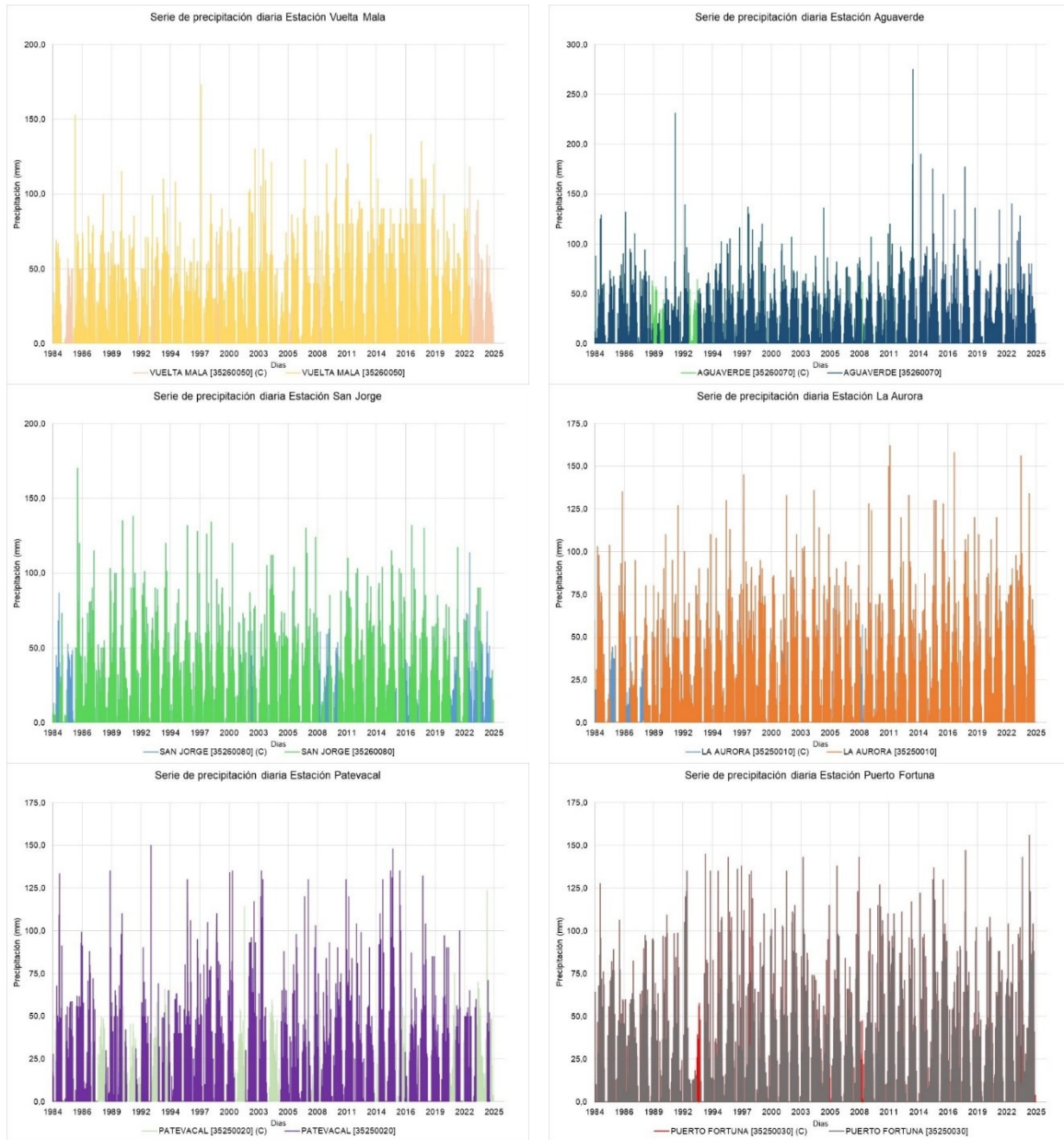
$$dis A - B = \sqrt{(X_A - X_B)^2 + (Y_A - Y_B)^2 + (Z_A - Z_B)^2}$$

Definida la metodología a emplear, se procedió a realizar los cálculos pertinentes para cada una de las cuencas, se seleccionó el año de inicio de la serie de datos (1984) de tal manera que mínimo tres estaciones contaran con dicha información para interpolar los datos faltantes en las demás. Los resultados obtenidos se muestran a continuación.

Figura 12. Serie diaria de precipitación estaciones seleccionadas (1984 – 2024)



Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

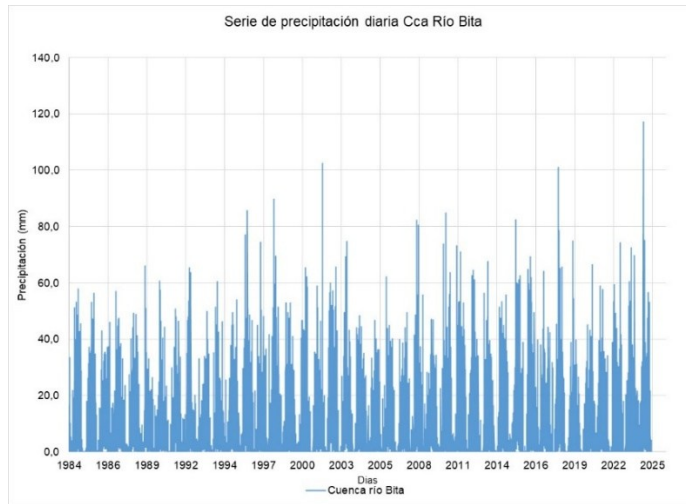


Nota. Elaboración propia.

Una vez completada las series diarias de precipitación, se procede a estimar la precipitación media de la cuenca río Bita interpolando la información con la ayuda de todas las estaciones, el centroide de la cuenca (este: 5.453.866,53m, norte: 2.198.360,76m y elevación 75m) y el método de interpolación IDW, obteniendo los resultados que se muestran en la siguiente gráfica.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Figura 13. Serie diaria de precipitaciones cuenca río Bita.



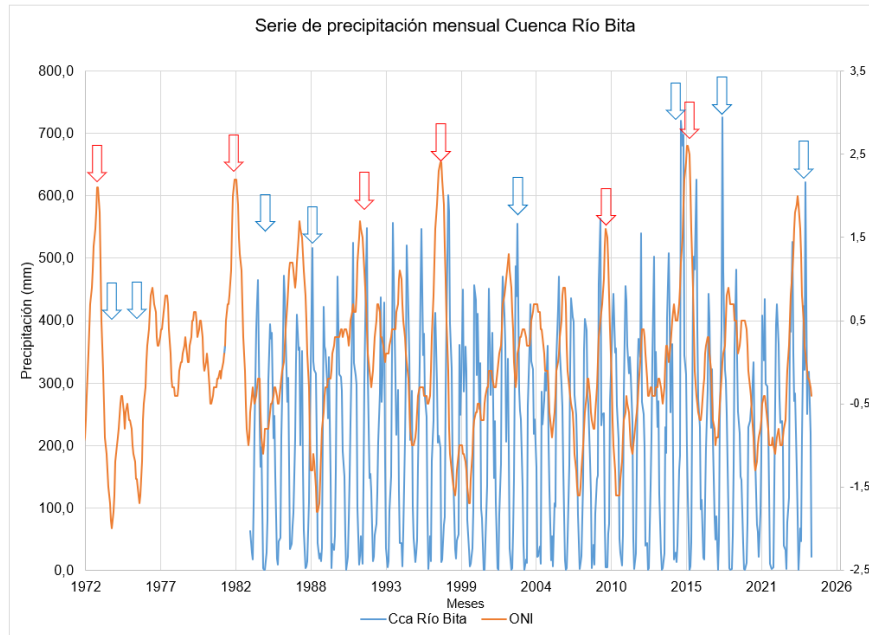
Nota. Elaboración propia.

De la gráfica anterior se pueden evidenciar valores de precipitación diaria atípica, con valores que se alejan considerablemente de los 80mm, encontrando valores de precipitación diaria como: 85,7mm del 25 de julio de 1996, 89,8mm del 5 de junio de 1998, 102,5mm del 8 de noviembre de 2021, 82,1mm del 25 de junio de 2088, 84,9mm precipitados el 10 de julio de 2010, evento de lluvia 82,5mm del 15 de junio de 2015, 100,9mm de lluvia que se presentaron el 13 de junio de 2018 y los 117,2mm de lluvia que se presentaron el 29 de mayo de 2024, todos ellos dentro de los meses lluviosos del año (abril a noviembre) y la mayoría (6 datos) dentro de los dos meses de mayor precipitación en la zona, los cuales corresponden a junio y julio respectivamente. Es importante mencionar que el análisis de precipitaciones se realiza para la precipitación media de la cuenca del río Bita, ya que la precipitación que cae sobre toda la cuenca repercute en la parte baja de la cuenca objeto de esta investigación, adicionalmente esta precipitación será empleada en el análisis de caudales extremos.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Interpolada la serie diaria de precipitación para el centroide de la cuenca, se procedió a construir la serie de precipitación mensual confrontada con el índice ONI, obteniendo el resultado que se muestra a continuación.

Figura 14. Serie mensual de precipitaciones en la cuenca del río Bita.



Nota. Elaboración propia.

En la gráfica anterior se puede observar la correlación entre la variación del Índice ONI y la precipitación mensual estimada para la cuenca río Bita, se observan índices ONI bien marcados como El Niño en los años 1987, 1992, 1994, 1997, 2002, 2006, 2009, 2016, 2018 y 2023, mientras que para la Niña se observa ocurrencia en los años 1983, 1984, 1988, 1995, 1998, 2000, 2008, 2010, 2018, 2021 y 2024. Como es bien sabido, el fenómeno de El Niño se caracteriza por sequías en el territorio, debido a que las precipitaciones disminuyen, mientras que para el fenómeno de La Niña se produce un incremento de en las precipitaciones, con recurrencia de precipitaciones por encima del promedio mensual, lo que repercute directamente en el incremento de niveles en ríos,

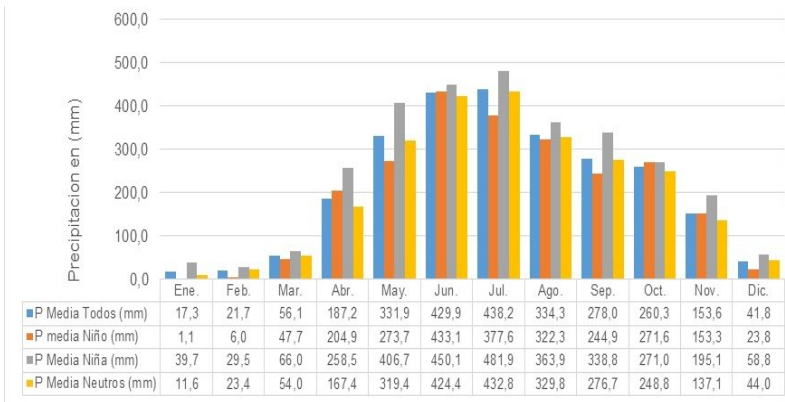
Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

generando en muchos casos inundaciones. Aunque el fenómeno de la Niña puede ayudar a explicar las inundaciones en la cuenca baja del río Bita, esto en sí mismo no es concluyente, ya que este fenómeno puede presentarse en periodos de 4 a 7 años, con una frecuencia promedio de 3.5 años entre 1984 y el 2024; sin embargo, las inundaciones que se presentan en la cuenca baja del río Bita son más frecuentes y casi que anuales entre los meses de junio a septiembre, periodos de mayor precipitación, lo anterior concuerda con la información obtenida del POMCA y de la UNGRD, donde se reporta un total aproximado de 130 eventos de inundación registrados entre 1971 y 2018, de los cuales cerca del 29% corresponden a inundaciones, siendo estas significativamente recurrentes en el casco urbano y zonas ribereñas del municipio de Puerto Carreño, además, indican que las inundaciones lentas asociadas a desbordamiento de cauces constituyen una amenaza persistente y cíclica, estrechamente relacionada con los periodos de mayor precipitación y con la influencia de fenómenos macroclimáticos como La Niña.

Por otra parte, con el ánimo de establecer la incidencia del fenómeno de El Niño y La Niña en la serie mensual multianual y anual se grafican las series de precipitación de años Niño, Niña, años neutros y la serie total, obteniendo los resultados que se presentan a continuación.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Figura 15. Promedio mensual multianual de precipitaciones en la cuenca del río Bita, serie total, años niño, niña y neutros.



Nota. Elaboración propia.

Como se puede observar en la gráfica anterior, el comportamiento de la serie anual de precipitaciones para las condiciones evaluadas es similar, un periodo seco (diciembre – marzo) seguido de un periodo de alta pluviosidad (abril – noviembre), los años Niño presentan las precipitaciones más bajas para todos los meses del año, con precipitaciones anuales multianuales del orden de los 2.360mm/año, por su parte la Niña se acentúa de mayo a septiembre, se registran para esta serie precipitaciones anuales del orden de 2.959,9mm/año. Los años neutros revelan precipitaciones más cercanas a la serie total en los meses de mayo a septiembre, mientras que en los meses de octubre a abril se presentan las mayores diferencias; sin embargo, las precipitaciones medias anuales para la serie total y años Neutros son muy cercanas entre sí, presentando valores de 2.550,3mm/año y 2.469.4mm/año respectivamente, lo que podría indicar que la longitud de la serie es suficiente para matizar los efectos que se presentan durante los años Niño y Niña.

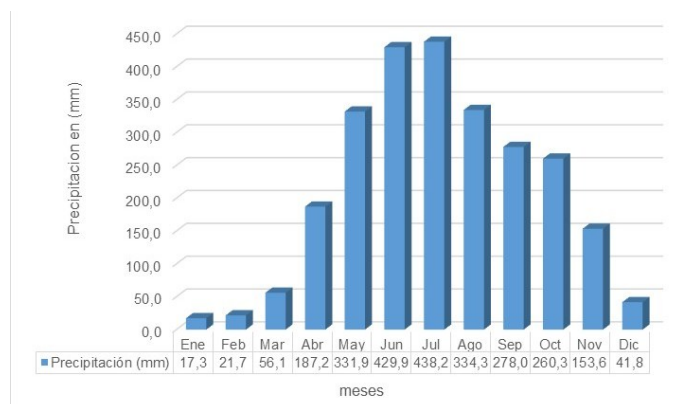
Teniendo en cuenta lo anterior y tomando como base la serie completa de precipitación de la cuenca río Bita (1984-2024) se establece que, la precipitación en la cuenca presenta un régimen unimodal caracterizado por un único periodo de lluvias que

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

inicia en el mes de abril y se extiende hasta el mes de noviembre, seguido de un periodo de bajas precipitaciones que va de diciembre a marzo. El mes más lluvioso es julio con una precipitación mensual de 438,2mm/mes, seguido por junio con un valor de 429,9mm/mes; el mes más seco es enero con una precipitación de 17,3 mm/mes. En general, se estima que las precipitaciones medias en la cuenca del río Bita son del orden de los 2550,3mm/año, valor que fue contrastado con la precipitación estimada por el IDEAM en el mapa de precipitaciones anuales de 2015, el cual reporta para la zona precipitaciones medias anuales entre 2000 y 3000mm/año, por lo tanto, se considera que los resultados obtenidos para la cuenca son satisfactorios

Los resultados obtenidos para la serie de precipitación media mensual multianual se resumen en la gráfica que muestra a continuación.

Figura 16. Precipitación media mensual multianual, cuenca río Bita.



Nota. Elaboración propia.

Tabla 12. Precipitaciones medias mensuales multianuales cuenca río Bita.

Mes Pp (mm)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
	7,3	21,7	56,1	187,2	331,9	429,9	38,2	34,3	78,0	60,3	53,6	41,8	550,3

Nota. Elaboración propia.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Como ya se ha indicado con anterioridad, la cuenca del río Bita no cuenta con estaciones limnimétricas, ni limnigráficas que registren caudales, por lo tanto, no hay manera de realizar análisis de caudales de una manera directa; por lo tanto, se deberá acudir a métodos basados en modelos de lluvia escorrentía como el modelo de balance hídrico a largo plazo, el cual se basa en datos de precipitación y evapotranspiración, tal y como lo demuestra la siguiente ecuación.

$$R = \bar{P} - \bar{E}$$

$$Q = A[\bar{P} - \bar{E}]$$

Donde:

$\bar{P}$: Es la precipitación media anual multianual.

E: Evapotranspiración

A: área de la cuenca (km²)

Para estimar la evaporación en la cuenca es necesario preliminarmente establecer la temperatura media por medio de la fórmula propuesta por CENICAFE para la región de la Orinoquia y Amazonia:

$$T_{media} = 27,37 - 0,0057 h$$

Donde:

Tmedia: Temperatura media en el punto.

Z: altura en metros (cota)

Para establecer la temperatura media se obtuvo la cota media de la cuenca con base en el modelo digital de elevaciones (DEM) y la herramienta “zonal statistics as table” de ArcGIS, obteniendo un valor de 86,41m, para lo cual se obtiene un valor de temperatura media en la cuenca de:

$$T_{media} = 27,37 - 0,0057 * 86,41 = 26,9^{\circ}C$$

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Para estimar la evapotranspiración real media de la cuenca se emplea la fórmula de Turc.

$$ETR = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \left(\frac{P}{L}\right)^2}}$$

$$L = 300 + 25T + 0.05T^3$$

Donde:

ETR: Es la evapotranspiración real en mm

P: es la precipitación en mm

Aplicando la ecuación se obtiene una ETR de:

$$ETR = \frac{2.550,3mm}{\sqrt{0,9 + \left[\frac{2.550,3mm}{1.945,8mm}\right]^2}} = 2.051,1mm$$

Definidos estos pasos se estima el caudal medio anual a largo plazo.

$$Q = \frac{(2.550,3mm - 2.051,1mm) * 8.150,3Km^2}{365 * 86.4} = 129.02m^3/s$$

El valor de caudal medio anual obtenido por el método de balance hídrico a largo plazo es de 129.02m³/s, el cual, aunque es bastante significativo no representa valores extremos.

Para poder estimar caudales máximos asociados a periodos de retorno cuando no se tienen cuencas instrumentadas se debe recurrir a otros métodos que permitan conocer, de manera aproximada, el valor del caudal máximo en un punto determinado, dentro de los que están los que apuntan a la estimación de ciertos índices, tales como la media o cuantiles específicos a partir de técnicas de regionalización, involucrando parámetros geomorfológicos (área, pendiente de la cuenca y/o canal, densidad de drenaje, etc.), fisiográficos (porcentaje de lagos y zonas boscosas), climáticos (precipitación y evaporación) e hidrológicos.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Siguiendo el proceso de regionalización de las características medias, es posible relacionar las variables geomorfológicas y climáticas de una cuenca sin información con las características de caudales máximos instantáneos. Una vez conocidas estas características medias se pueden estimar caudales máximos instantáneos a diferentes períodos de retorno utilizando las distribuciones de probabilidad de log-Normal y Gumbel. Mesa, Vélez, et al (2003), definieron regiones que pudieran tener un comportamiento hidrológico similar, ya que en Colombia se tiene una alta variabilidad topográfica, de vegetación, tipo de suelos, climatología, etc. Las subregiones por esta metodología fueron las siguientes: Guajira y Sierra Nevada, cuenca del río Cesar y Llanura del Caribe, Sinú y Urabá, Catatumbo, Magdalena Medio, Alto Magdalena, Nechí, Cañón del Cauca, Atrato, Pacífico, Valle del Cauca, Sogamoso, Orinoquía y Amazonía. Las ecuaciones estimadas para la regionalización de caudales máximos son las siguientes:

$$\mu = K_{\mu}(P - E)^{\theta_{\mu}} A^{\phi_{\mu}}$$

$$\sigma = K_{\sigma}(P - E)^{\theta_{\sigma}} A^{\phi_{\mu}}$$

Donde, K_{μ} y K_{σ} corresponden a una constante para la media y para la desviación estándar respectivamente, P y E corresponde a la precipitación y evapotranspiración media anual, Φ y θ , son exponentes para la media y la desviación del caudal máximo. Teniendo en cuenta lo anterior el estudio de *Regionalización de Características Medias de la Cuenca con Aplicación en la Estimación de Caudales Máximos*, estableció para la zona de la Orinoquía los siguientes valores para los coeficientes anteriormente descritos.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Tabla 13. *Parámetros de regionalización de caudales máximos para la subregión de la Orinoquía.*

Subregión	K_{μ}	Θ_{μ}	Φ_{μ}	K_{σ}	Θ_{σ}	Φ_{σ}
Orinoquía	0.0012	1.098	0.671	0.0021	1.031	0.499

Nota. UNALMED et al. (2007).

Aplicando la metodología anterior, se obtuvieron los siguientes caudales asociados a diferentes periodos de retorno en función del caudal medio a largo plazo y los parámetros de regionalización para caudales máximos en la subregión de la Orinoquía, obteniendo los resultados que se sintetizan en la tabla y grafica que se presentan a continuación.

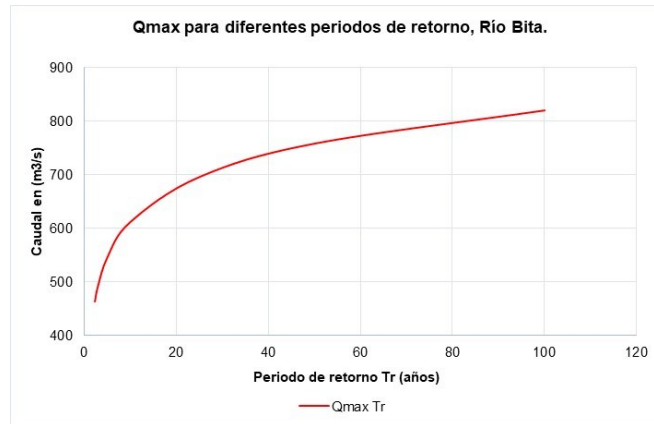
Tabla 14. *Caudales máximos asociados a periodos de retorno, cuenca río Bita punto de desembocadura en parte baja.*

Tr (años)	Cuenca río Bita en desembocadura, cuenca baja. Gumbel Qmax (m ³ /s)
2.33	463,9
3	492,6
5	545,6
10	612,1
25	696,2
50	758,5
100	820,4

Nota. Elaboración propia.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Ilustración 1. Caudales máximos cuenca río Bita, método de regionalización de caudales.



Nota. Elaboración propia.

Como se puede observar de la gráfica y tabla anterior, el río Bita puede generar caudales promedios máximos del orden de 463,9 m³/s (Tr 2,33 años); por lo tanto, dadas las condiciones de recurrencia anual de inundaciones en la parte baja de la cuenca del río Bita, se puede asumir que, para esta condición de caudal hay una fuerte probabilidad de que se presenten desbordamientos o inundaciones en la parte baja de la cuenca, situación que no puede ser verificada en el presente trabajo de investigación, por no contar con herramientas suficientes (batimetrías a lo largo de la cuenca y estaciones) que permitan obtener un modelo hidráulico calibrado que permita establecer el caudal preciso a partir del cual se generan desbordamientos en la cuenca baja, incluso con la información suministrada por el POMCA del río Bita para ver si a través de una sección calibrada se pudiera realizar dicho análisis, no obstante, en este documento no se realizaron modelaciones hidráulicas, solo se limitó a establecer manchas o zonas de inundación con base a la información recolectada a nivel de encuestas y registros históricos de emergencias registrados. Teniendo en cuenta lo anterior, así como la recurrencia con la que se presentan las inundaciones en la cuenca baja, se asumirá que estas se generan para caudales mayores o iguales a 463,9m³/s,

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

recomendando a la administración municipal y a la oficina de gestión del riesgo, que se generen estudios detallados, que permitan resultados más precisos que conlleven a la elaboración de modelos hidráulicos calibrados, que permitan el planteamiento de estrategias, de monitoreo y control e incluso de mitigación.

En consecuencia, se tiene que el análisis de la amenaza de inundación en la cuenca baja del río Bita se basa en la recopilación y organización de datos climáticos históricos proporcionados por diversas estaciones seleccionadas que se encuentran ubicadas en la región, sobre las cuencas hidrográficas de los ríos Orinoco y Meta, debido a que, como se indicó con anterioridad, la cuenca por sí misma, no está instrumentalizada.

Como complemento del análisis realizado, se presenta el análisis de la información técnica del IDEAM, el POMCA y el PMGRD y la incorporación de los aspectos territoriales y socioeconómicos que inciden en la vulnerabilidad de las comunidades cercanas al río Bita. Según el análisis del POMCA y el PMGRD, la cuenca baja del río Bita enfrenta riesgos adicionales debido a la deforestación y la expansión de la actividad ganadera. Estos factores reducen la capacidad del suelo para absorber el agua de lluvia, aumentando la probabilidad de desbordamientos durante los meses de alta precipitación. A esta problemática se suman las condiciones socioeconómicas de las comunidades cercanas al río, que viven en situaciones de pobreza estructural y tienen acceso limitado a servicios básicos como agua potable y energía. Estos factores refuerzan la necesidad de implementar estrategias de manejo sostenible del suelo y de mejorar la infraestructura y preparación ante emergencias en la región.

La información recopilada resalta la necesidad urgente de adaptar las estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita, implementando sistemas de alerta temprana, la mejora de la infraestructura de drenaje, promover un manejo adecuado del uso

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

del suelo para mitigar los impactos de las inundaciones en las comunidades más vulnerables, así como la implementación de políticas de manejo sostenible del suelo y fortalecimiento de las capacidades de respuesta ante emergencias.

Evaluación de la vulnerabilidad de la comunidad aledaña a la cuenca baja del río Bitá, municipio de Puerto Carreño-Vichada

En este apartado se presentan los resultados de la evaluación de la vulnerabilidad de la comunidad aledaña a la cuenca baja del río Bitá, municipio de Puerto Carreño-Vichada. La evaluación se ha basado en tres instrumentos principales: una encuesta aplicada a los miembros de la comunidad, entrevistas semiestructuradas con líderes comunitarios y autoridades locales, y una guía de observación para analizar las condiciones físicas e infraestructurales. Los resultados obtenidos permiten comprender las condiciones socioeconómicas, culturales, de infraestructura y la capacidad de adaptación de la comunidad ante las amenazas de inundación.

Encuesta o cuestionario

Para llevar a cabo una evaluación más precisa sobre la vulnerabilidad de la comunidad frente a las inundaciones, se diseñó una encuesta que aborda diversas dimensiones como el tipo de construcción de las viviendas, el acceso a servicios básicos, la exposición a cuerpos de agua, las condiciones socioeconómicas y la percepción de riesgo de la población. Las respuestas obtenidas en la encuesta proporcionan una visión integral de los factores que influyen en la capacidad de adaptación y respuesta de los hogares ante los desastres. A continuación, se presentan los resultados generales obtenidos de las preguntas de la encuesta aplicada a los residentes de la cuenca baja del río Bitá.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

En primer lugar, la distribución de las respuestas revela información valiosa sobre los sectores involucrados en el proceso. Los sectores que participaron en la encuesta incluyen Calarcá (7 respuestas), Centro (25 respuestas), El Progreso (12 respuestas), El Puerto (17 respuestas), Punta de Laja (8 respuestas) y Santa Teresita (12 respuestas), sumando un total de 81 respuestas en total. De los participantes, un 44% eran mujeres y un 37% hombres, lo que refleja una participación equilibrada entre ambos géneros en el proceso de recolección de datos.

Del mismo modo, el análisis de las respuestas pone de manifiesto que un 81.5% de los encuestados indicaron medidas para la reducción del riesgo de inundaciones, lo cual pone en evidencia la necesidad de un enfoque más integral y colaborativo para la gestión del riesgo. Las medidas propuestas son la construcción de obras de contención (1.2%), la construcción de drenajes (2.5%) y reforestación (5%). Además, la educación y capacitación de la comunidad (3.7%) es considerada una de las estrategias más importantes para promover la preparación de la población frente a futuras inundaciones; la comunidad muestra disposición para participar activamente en la reducción del riesgo, pero también la necesidad de la implementación de políticas estructurales en aras de responder a las necesidades de protección y prevención.

Los resultados de la encuesta aplicada a la comunidad de la cuenca baja del río Bita, se presentan organizados por dimensiones de análisis, de acuerdo con la estructura del instrumento aplicado. No obstante, en el *Anexo F. Resultados detallados de la encuesta aplicada a la comunidad de la cuenca baja del río Bita*, se encuentra en detalle la información recopilada.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Dimensión 1: Vulnerabilidad física

La dimensión de vulnerabilidad física aborda las condiciones constructivas, de localización y de acceso a servicios básicos de las viviendas, las cuales influyen directamente en el nivel de exposición frente a eventos de inundación.

El tipo de vivienda en una comunidad es uno de los factores más importantes para evaluar la vulnerabilidad frente a desastres naturales. La construcción de viviendas con materiales más resistentes puede mitigar los efectos de estos fenómenos, mientras que las viviendas construidas con materiales más frágiles o improvisados presentan un mayor riesgo de daño.

Por otra parte, conocer el impacto pasado de las inundaciones en la comunidad es fundamental para entender el nivel de exposición de los hogares y la frecuencia con la que ocurren estos eventos. Las experiencias previas con inundaciones ofrecen una visión clara de la vulnerabilidad de la región y ayudan a diseñar estrategias de mitigación más efectivas. Además, este tipo de información puede ser clave para sensibilizar a la comunidad y a las autoridades sobre la necesidad urgente de tomar medidas preventivas.

En cuanto a la disponibilidad de servicios básicos como agua potable y energía eléctrica es crucial para la calidad de vida de los habitantes y, en particular, para la capacidad de respuesta ante emergencias como las inundaciones. La falta de estos servicios puede empeorar las condiciones de las personas durante un desastre, dificultando la recuperación y aumentando su vulnerabilidad. Por lo tanto, conocer cuántos hogares tienen acceso a estos servicios es fundamental para evaluar la preparación de la comunidad.

Respecto a la proximidad de las viviendas a los cuerpos de agua, como ríos y quebradas, se considera un factor crucial que determina el nivel de riesgo de inundación al

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

que están expuestas. Las viviendas cercanas a cuerpos de agua son las más vulnerables durante los desbordamientos, especialmente en épocas de lluvias intensas. Por ello, es fundamental conocer la ubicación de las viviendas con respecto a los cuerpos de agua para poder priorizar las zonas más expuestas y tomar medidas preventivas adecuadas. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la encuesta para la dimensión asociada a la vulnerabilidad física.

Tabla 15. *Síntesis de la Vulnerabilidad física*

Variable	Categoría	Número de respuestas	Porcentaje (%)
Tipo de vivienda	Casa de cemento	58	71.6%
	Casa de madera o mixta	15	18.5%
	Rancho / vivienda improvisada	8	9.9%
Vivienda afectada por inundaciones	Si	73	90.1%
	No	8	9.9%
Acceso a servicios básicos	Agua potable	48	59.3%
	Energía eléctrica	33	40.7%
Proximidad a cuerpos de agua	< 50m	20	24.7%
	50-200m	24	29.6%
	>200m	37	45.7%

Nota. Elaboración propia.

A partir de la información recopilada y los datos expuestos en la Tabla 12, se evidencia que una proporción significativa de las viviendas se encuentran construidas en materiales resistentes, no obstante, la alta recurrencia de afectaciones por inundaciones y la cercanía a cuerpos hídricos denotan una elevada exposición física. En cuanto al acceso parcial o carencia a los servicios como agua potable y alcantarillado incrementa la vulnerabilidad, al dificultar las condiciones de habitabilidad durante y después de los eventos de inundación.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Dimensión 2: Vulnerabilidad social

La dimensión de vulnerabilidad social analiza las características sociodemográficas y de salud de los hogares de la población encuestada, las cuales inciden en la capacidad de respuesta ante emergencias.

El número de personas que habitan en una vivienda es un indicador importante para evaluar la vulnerabilidad social frente a desastres naturales. En situaciones de emergencia, como las inundaciones, los hogares con más miembros pueden enfrentar mayores dificultades para evacuar o acceder a recursos. Por ello, es esencial comprender cómo varía el número de personas por hogar en la cuenca baja del río Bita.

La presencia de niños pequeños en los hogares aumenta la vulnerabilidad de las familias durante las inundaciones. Los niños menores de 5 años son especialmente susceptibles a enfermedades y lesiones durante desastres naturales, lo que los convierte en un grupo prioritario para las acciones de protección. Además, los hogares con niños pequeños pueden enfrentar más dificultades para evacuar rápidamente o acceder a servicios de salud durante las emergencias.

Por otra parte, las condiciones de salud crónica son un factor importante a tener en cuenta al evaluar la vulnerabilidad de una comunidad ante desastres naturales, especialmente las inundaciones. Las personas con enfermedades crónicas, como diabetes, hipertensión o problemas respiratorios, son más susceptibles a complicaciones durante estos eventos. La falta de acceso a atención médica adecuada puede empeorar su situación, por lo que es fundamental comprender cuántos hogares enfrentan este desafío en la cuenca baja del río Bita. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la encuesta para la dimensión de vulnerabilidad social en la cuenca baja del río Bita.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Tabla 16. *Síntesis de la Vulnerabilidad social*

Variable	Categoría	Número de respuestas	Porcentaje (%)
Tamaño del hogar	>= 4 personas	50	62.9%
	>4 personas	31	37,0%
Presencia de niños	Si	29	35.8%
menores de 5 años	No	52	64.2%
Presencia de adultos mayores	Si	33	40.7%
	No	48	59.3%
Condición de salud	Si	22	27.2%
crónica	No	59	72.8%

Nota. Elaboración propia.

La presencia de menores de 5 años de edad, adultos de la tercera edad y personas con condiciones de salud crónicas en una proporción significativa de los hogares, incrementa la vulnerabilidad social, dado que estos grupos poblacionales requieren de atención prioritaria durante las emergencias. Asimismo, los hogares en los que se presentan mayor número de integrantes pueden enfrentar dificultades logísticas para la evacuación y la recuperación posterior a la ocurrencia de eventos de inundación.

Dimensión 3: Vulnerabilidad Económica

La vulnerabilidad económica se relaciona con la estabilidad de los ingresos y la capacidad de los hogares para afrontar pérdidas asociadas a inundaciones.

El tipo y el nivel de ingresos que percibe un hogar también influye directamente en su capacidad para enfrentar los impactos de un desastre natural. Los hogares con ingresos más bajos o inestables tienen más dificultades para recuperarse después de una inundación, ya que carecen de los recursos necesarios para reparar daños o satisfacer necesidades básicas. Conocer las fuentes de ingresos predominantes en la cuenca baja del río Bitá ayuda

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

a identificar las necesidades económicas de la comunidad y diseñar intervenciones adecuadas.

A su vez, la capacidad de un hogar para hacer frente a una emergencia depende en gran medida de sus recursos económicos y materiales. En el caso de una inundación, los hogares que no cuentan con suficientes recursos pueden tener dificultades para evacuar a tiempo o reparar los daños en sus viviendas. Conocer si los hogares de la cuenca baja del río Bita tienen los recursos necesarios para enfrentar una emergencia es esencial para diseñar medidas de apoyo y asistencia. A continuación, se presentan los resultados relacionados con la vulnerabilidad económica en la cuenca baja del río Bita.

Tabla 17. *Vulnerabilidad económica*

Variable	Categoría	Número de respuestas	Porcentaje (%)
Fuente de ingresos	Trabajo formal	47	58.0%
	Trabajo Informal	23	28.4%
	Agricultura o pesca	7	8.6%
	Ayudas del Estado	4	4.9%
Ingreso mensual	<1 SMMLV	22	27.2%
	1-2 SMMLV	32	39.5%
	>2 SMMLV	27	33.3%
Recursos ante emergencias	Si	13	16.0%
	No	68	84.0%

Nota. Elaboración propia.

Los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta para la dimensión de vulnerabilidad económica evidencian una limitada capacidad económica de la población para enfrentar emergencias por eventos de inundación, lo que restringe la posibilidad de desplazamiento, reparación de viviendas y recuperación de los medios de vida. Esta

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

condición refuerza la dependencia de la ayuda institucional y prolonga los efectos socioeconómicos de los eventos extremos.

Dimensión 4: Vulnerabilidad Institucional

La dimensión de la vulnerabilidad institucional evalúa el nivel de conocimiento, preparación y confianza de la comunidad frente a las instituciones responsables de la gestión del riesgo.

La conciencia y conocimiento de la comunidad sobre los planes de gestión del riesgo es fundamental para garantizar una respuesta eficaz ante desastres naturales. Si la población está informada sobre los protocolos de actuación, las rutas de evacuación y las acciones preventivas, su capacidad para responder ante una emergencia, como las inundaciones, aumenta significativamente.

La capacitación de la comunidad en la prevención de riesgos es esencial para fortalecer la resiliencia local y la capacidad de respuesta ante desastres naturales. La educación sobre cómo actuar antes, durante y después de una inundación puede salvar vidas y reducir los daños materiales.

Por otra parte, conocer qué institución corresponderá a la emergencia es vital para la obtención de asistencia rápida y eficaz. Las instituciones de las autoridades locales y las organizaciones con actividades en materia de gestión del riesgo tienen funciones muy relevantes en la respuesta a desastres, ofreciendo los medios de refugio, atención médica y recursos para la recuperación.

La confianza de la comunidad en las autoridades locales es fundamental para una gestión del riesgo efectiva. Cuando los ciudadanos confían en las instituciones encargadas de la gestión del riesgo, están más dispuestos a seguir las recomendaciones y colaborar en

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

las medidas de prevención y evacuación. A continuación, se presentan los resultados obtenidos para la evaluación de la vulnerabilidad institucional en el municipio de Puerto Carreño.

Tabla 18. *Síntesis de la Vulnerabilidad Institucional*

Variable	Categoría	Número de respuestas	Porcentaje (%)	Nota.
¿Conoce el Plan de Gestión del Riesgo?	Si	12	14.8%	
	No	69	85.2%	
¿Ha recibido capacitación?	Si	15	17.5%	
	No	66	81.5%	
¿Sabe a qué institución acudir?	Si	45	55.6%	
	No	36	44.4%	
Confianza en las autoridades	1	15	18.5%	
	2	27	33.3%	
	3	29	35.8%	
	4	8	9.9%	
	5	2	2.5%	

Elaboración propia.

De acuerdo con lo anterior, se evidencia un desconocimiento generalizado de los instrumentos de gestión del riesgo y la baja participación en procesos de capacitación reflejan debilidades institucionales que limitan la capacidad de preparación comunitaria. Aunque una parte de la población identifica a las instituciones responsables, la confianza en su capacidad de respuesta es variable, lo que incide en la percepción del riesgo y en la disposición a seguir medidas de prevención.

Dimensión 5: Vulnerabilidad ambiental y percepción del riesgo

Esta dimensión recoge la experiencia histórica y la percepción comunitaria frente a las inundaciones y los cambios ambientales.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

La percepción de la comunidad sobre la seguridad de su hogar frente a inundaciones es un indicador importante de su nivel de conciencia sobre los riesgos a los que están expuestos. Si los habitantes perciben su entorno como seguro, pueden ser menos propensos a tomar medidas preventivas, lo que aumenta la vulnerabilidad en situaciones de emergencia.

La frecuencia de los eventos de inundación es un indicador importante para comprender el nivel de exposición de una comunidad a desastres naturales. La cantidad de veces que una comunidad ha sido afectada por inundaciones puede ayudar a identificar las áreas más vulnerables y priorizar las acciones de mitigación. Por lo tanto, se presentan los resultados obtenidos en la encuesta sobre la cantidad de veces que los hogares han experimentado inundaciones en la cuenca baja del río Bita en los últimos 10 años.

El cambio en los patrones climáticos y el comportamiento de los ríos puede tener un impacto directo en la frecuencia e intensidad de las inundaciones. Los cambios en el caudal de los ríos, el aumento de las precipitaciones o las variaciones en las estaciones lluviosas pueden agravar los efectos de las inundaciones en una comunidad. A continuación, se muestran los resultados obtenidos sobre las observaciones realizadas por los residentes de la cuenca baja del río Bita en relación con los cambios en el comportamiento del río o el clima.

La preparación de la comunidad ante las inundaciones es un factor crucial para minimizar los impactos durante un desastre. La sensación de seguridad y la capacidad de respuesta de las familias pueden influir en la rapidez y efectividad con que actúan durante una emergencia. En este sentido, la encuesta sobre el nivel de preparación que sienten tener los hogares de la cuenca baja del río Bita frente a las posibles inundaciones.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Tabla 19. *Síntesis de vulnerabilidad ambiental y percepción del riesgo*

Variable	Categoría	Número de respuestas	Porcentaje (%)
Percepción de seguridad	Si	7	8.6%
	No	59	72.8%
	No sabe	15	18.5%
Frecuencia de inundaciones	1 a 2 veces	32	39.5%
	3 o más veces	40	49.4%
	Nunca	9	11.1
Cambios en el río o clima	Si	69	85.2%
	No	4	4.9%
	No sabe	8	9.9%
Nivel de preparación	Muy preparado	6	7.4%
	Medianamente preparado	31	42.%
	Sin preparación	44	50.6%

Nota. Elaboración propia.

De acuerdo con los datos obtenidos, la alta percepción de cambios en el comportamiento del río o del clima y la recurrencia de inundaciones, refuerzan la sensación de inseguridad y la percepción del riesgo en la comunidad. No obstante, una proporción importante de los encuestados se considera poco o nada preparado lo que evidencia una brecha entre la experiencia del riesgo y la capacidad efectiva de adaptación.

Resultados Cualitativos

Identificar las posibles medidas de mitigación de riesgos desde la perspectiva de la comunidad es fundamental para desarrollar estrategias efectivas y adaptadas a las necesidades locales. Las recomendaciones y sugerencias de los habitantes reflejan las medidas que consideran más urgentes y relevantes para su seguridad. En la tabla 31, se

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

exponen las sugerencias que los residentes de la cuenca baja del río Bita consideran necesarias para reducir el riesgo de inundaciones en la zona.

Tabla 20. *Medidas propuestas para reducir el riesgo de inundaciones en la comunidad*

Medidas propuestas	Número de respuestas	Porcentaje (%)
Barreras de contención o reubicación de viviendas	1	1.2%
Canalización de los ríos y mantenimiento de drenajes	2	2.5%
Reforestación y protección de humedales y zonas de amortiguamiento	4	5.0%
Construcción de diques o muros de contención	3	3.7%
Monitoreo constante de afluentes de agua	1	1.2%
Educación y capacitación comunitaria	3	3.7%
No construir en zonas inundables	1	1.2%
Otras medidas (diversas sugerencias)	66	81.5%
Total	81	100%

Nota. Elaboración propia.

Las respuestas abiertas de los encuestados evidencian que la comunidad identifica como prioritarias medidas asociadas a la educación en torno a la gestión del riesgo, el fortalecimiento institucional, la protección ambiental y la mejora de la infraestructura, lo que aporta insumos directos para la formulación de estrategias de reducción del riesgo de desastres en la región.

Entrevista Semiestructurada

A continuación, se presentan los resultados de las entrevistas semiestructuradas con tres de los miembros de la comunidad de la cuenca baja del río Bita, donde se analizan diversas dimensiones que reflejan las condiciones socioeconómicas, de infraestructura y de percepción del riesgo frente a las inundaciones. Las respuestas se categorizan según el nivel

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

de riesgo percibido por los entrevistados (ES1, ES2 y ES3), lo que permite identificar las áreas más vulnerables y las percepciones que tienen los residentes sobre las inundaciones.

La tabla muestra una evaluación detallada de cómo cada entrevistado responde a las situaciones de riesgo, desde la fuente de ingresos hasta las medidas de preparación ante posibles inundaciones.

Tabla 21. Niveles de Riesgo Estipulados por los Entrevistados en Relación con las Inundaciones

Pregunta	Nivel de Riesgo (ES1)	Nivel de Riesgo (ES2)	Nivel de Riesgo (ES3)
1. ¿Cuál es la principal fuente de ingresos y cómo se ve afectada durante una inundación?	Alto	Alto	Alto
2. ¿Qué tipo de empleo u ocupación tienen los miembros de su familia y cómo influyen estas actividades?	Alto	Bajo	Medio
3. ¿Con qué servicios básicos cuenta su vivienda y cuáles se interrumpen durante las emergencias?	Alto	Alto	Alto
4. ¿Qué recuerdos o experiencias tiene sobre las inundaciones más graves?	Alto	Alto	Alto
5. ¿Cómo percibe el nivel de riesgo de inundación en su sector?	Alto	Alto	Alto
6. ¿Existen prácticas comunitarias para enfrentar las inundaciones?	Bajo	Bajo	Bajo
7. ¿Qué daños han sufrido su vivienda o bienes materiales a causa de las inundaciones?	Alto	Alto	Alto
8. ¿Qué tan accesibles son los servicios de salud, educación y transporte durante o después de una inundación?	Alto	Alto	Alto
9. ¿Considera que las condiciones de las vías y del alcantarillado aumentan el riesgo en su comunidad?	Alto	Alto	Alto
10. ¿Qué medidas de preparación toma su hogar para reducir los efectos de una inundación?	Alto	Alto	Alto
11. ¿Cómo responde la comunidad organizada frente a una emergencia por inundación?	Medio	Alto	Alto
12. ¿Qué tipo de apoyo institucional ha recibido su comunidad?	Medio	Medio	Medio

Nota. Elaboración propia.

En primer lugar, en las respuestas relacionadas con la fuente de ingresos y la afectación durante las inundaciones, se observa que tanto los entrevistados en las tres codificaciones (ES1, ES2, ES3) perciben un alto nivel de riesgo, lo que indica que la actividad económica local es extremadamente vulnerable a los desastres naturales. Las

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

inundaciones interrumpen la fuente principal de ingresos, afectando de manera directa la estabilidad económica de los hogares, sin importar el tipo de ocupación que cada familia tenga. Este alto nivel de riesgo resalta la necesidad de diversificar las fuentes de ingresos y reducir la dependencia de actividades vulnerables al clima.

Los servicios básicos, a juicio de todos los entrevistados, son interrumpidos por las emergencias y aumentan el nivel de riesgo en la comunidad. Durante las inundaciones, el acceso al agua potable, electricidad y el alcantarillado son altamente limitados y empeoran aún más la situación de vida. Este patrón es congruente con la percepción de nivel de riesgo, de ahí la necesidad urgente de mejorar la infraestructura básica y garantizar el acceso a estos servicios en cualquier contexto, y particularmente en situaciones de emergencia.

Por esto, las respuestas vinculadas a la percepción del riesgo y a la respuesta comunitaria ante las inundaciones ponen de manifiesto una buena percepción del peligro, pero también una mala preparación. Para los encuestados, las condiciones de las vías y del alcantarillado aumentan el riesgo, dado que la infraestructura no está preparada para gestionar los efectos de lluvias intensas. A pesar de que la comunidad se encuentra organizada para responder ante emergencias, la preparación y la respuesta institucional siguen siendo insuficientes. En consecuencia, esto pone de manifiesto que hacen falta medidas de mitigación y respuesta más eficaces, así como el fomento de la coordinación entre las autoridades y la comunidad para mejorar sus capacidades de respuesta ante desastres futuros.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Bloque 1: Condiciones socioeconómicas

El primer bloque aborda las condiciones socioeconómicas de los hogares en la cuenca baja del río Bita. En particular, se exploran aspectos como la fuente principal de ingresos, el tipo de empleo de los miembros de la familia y cómo estos factores influyen en la vulnerabilidad frente a las inundaciones. El análisis de estas preguntas es crucial para entender la estabilidad económica de los hogares y su capacidad para enfrentar las interrupciones causadas por los desastres naturales.

Tabla 22. Condiciones socioeconómicas y su afectación por inundaciones

Pregunta	Respuesta	Entrevistado (Código)
1. ¿Cuál es la principal fuente de ingresos de su hogar y cómo se ve afectada durante una inundación?	"Trabajo en un restaurante familiar, todo depende de ese ingreso, cuando hay inundaciones, tenemos que buscar otros ingresos como vendedores ambulantes."	ES1
	"Trabajo como contadora en el hospital, cuando hay inundaciones me afecta porque el trabajo en el hospital se interrumpe y los ingresos disminuyen."	ES2
	"Trabajo limpiando lotes o en cosas que me salgan, cuando llueve no hay nada porque las personas no quieren pagar por el trabajo en estas condiciones."	ES3
2. ¿Qué tipo de empleo u ocupación tienen los miembros de su familia y cómo influyen estas actividades?	"Todos trabajamos en restaurante familiar, dependemos de ese ingreso y cada vez que hay inundaciones nos toca buscar otra fuente como vendedores ambulantes."	ES1
	"Solo yo trabajo, mis hijos están pequeños, la niña en el colegio y mi hijo en la universidad, ellos no contribuyen en la economía familiar."	ES2
	"Mi señora trabaja haciendo aseo a casas de conocidos, los dos trabajamos así en cositas ayudándole a la gente en la casa."	ES3
3. ¿Con qué servicios básicos cuenta su vivienda y cuáles se interrumpen durante las emergencias?	"Tenemos agua potable y energía eléctrica, pero el agua se pone amarilla o no llega cuando hay inundaciones. La energía también se corta con frecuencia."	ES1
	"Tengo agua potable, pero llega muy poco, y la electricidad se corta cada vez que llueve. A veces se interrumpe durante días."	ES2
	"Solo tenemos agua del río y, a veces, nos colgamos de un poste para obtener luz. En las emergencias, esto se interrumpe por completo."	ES3

Nota. Elaboración propia.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

El tipo de empleo y la fuente de ingresos son determinantes clave en la vulnerabilidad económica de los hogares ante las inundaciones. En los tres casos, los entrevistados coinciden en que sus principales fuentes de ingresos se ven gravemente afectadas por las inundaciones. ES1 menciona que su familia depende de un restaurante familiar, lo que obliga a buscar otros ingresos, como la venta ambulante, cuando el restaurante no puede operar. De manera similar, ES2 indica que su trabajo como contadora en el hospital se interrumpe durante las inundaciones, lo que reduce sus ingresos. ES3, que trabaja limpiando lotes, y se ve afectado por la reducción de la demanda en su ocupación durante las lluvias. Estos testimonios muestran cómo las actividades laborales informales o dependientes del clima incrementan la vulnerabilidad económica de los hogares, ya que las inundaciones interrumpen directamente su capacidad de generar ingresos.

De la misma manera, las ocupaciones de los miembros de los hogares tienen un impacto significativo en la vulnerabilidad frente a las inundaciones. En el caso de ES1, todos los miembros de la familia trabajan en el restaurante familiar, lo que genera una alta vulnerabilidad, ya que la interrupción de esta actividad durante las inundaciones obliga a la familia a depender de fuentes de ingreso menos estables, como la venta ambulante. Por otro lado, ES2 describe que, aunque ella trabaja de manera formal, sus hijos pequeños no contribuyen económicamente, lo que hace que la familia dependa de un solo ingreso, haciéndola más vulnerable. En el caso de ES3, aunque su señora realiza trabajos informales como limpieza en casas, la familia depende de empleos ocasionales, lo que aumenta la vulnerabilidad debido a la falta de estabilidad económica. Este patrón resalta la importancia de diversificar las fuentes de ingresos y mejorar las oportunidades de empleo formal para reducir la vulnerabilidad social frente a desastres.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Por otra parte, el acceso a servicios básicos como agua potable, electricidad y alcantarillado es importante para el bienestar de la comunidad, pero todos los entrevistados coinciden en que estos servicios se interrumpen durante las emergencias. ES1 menciona que, aunque tienen acceso a agua potable y electricidad, el agua se ve afectada en calidad, tornándose “amarillenta” y, en ocasiones ni siquiera llega debido a la interrupción de las tuberías. ES2 también resalta la escasez de agua que solo llega por pocas horas al día, y la constante interrupción del suministro eléctrico durante las lluvias. Por su parte, ES3 depende del agua del río y, a veces, se conecta ilegalmente a un poste para obtener electricidad, lo que hace que estos servicios sean aún más vulnerables durante las inundaciones. La interrupción de estos servicios básicos aumenta considerablemente el nivel de riesgo de la comunidad, ya que dificulta la capacidad de la población para sobrellevar las emergencias y empeora las condiciones de vida durante y después de las inundaciones.

Bloque 2: Condiciones culturales y percepción del riesgo

Este bloque examina la percepción del riesgo en la comunidad, basándose en las experiencias vividas durante las inundaciones pasadas y las prácticas comunitarias que podrían ayudar a enfrentar estos desastres naturales. La percepción del nivel de riesgo es un factor crucial, ya que influye directamente en las acciones preventivas que la comunidad toma para protegerse de futuras inundaciones. Además, las experiencias de las inundaciones graves proporcionan información valiosa sobre las áreas más afectadas y las necesidades urgentes de intervención.

Tabla 23. *Condiciones culturales y la percepción del riesgo*

Pregunta	Respuesta	Entrevistado (Código)
----------	-----------	--------------------------

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

4. ¿Qué recuerdos o experiencias tiene sobre las inundaciones más graves que han ocurrido en su comunidad?	"El vendaval que ocurrió iniciando el invierno, tumbo muchos árboles y varios vecinos quedaron expuestos al agua y al sol por daños en sus casitas."	ES1
	"La del 2018, esa fue más dura que la de este año, me acuerdo de que en ese tiempo llego el agua hasta casi la gobernación."	ES2
	"Hace como 3 años cuando nos tocó irnos para el albergue porque el agua nos quitó todo."	ES3
5. ¿Cómo percibe el nivel de riesgo de inundación en su sector?	"Alto."	ES1
	"Alto."	ES2
	"Alto."	ES3
6. ¿Existen prácticas comunitarias para enfrentar las inundaciones?	"No."	ES1
	"No."	ES2
	"No."	ES3

Nota. Elaboración propia.

Los recuerdos sobre las inundaciones más graves son consistentes entre los entrevistados. Todos ellos mencionan eventos significativos que han dejado una huella en la comunidad. ES1 habla de un vendaval que provocó la caída de muchos árboles, dejando a los vecinos expuestos al agua y al sol debido a los daños en las viviendas. Este relato refleja el impacto de las inundaciones, y de los fenómenos climáticos que afectan la infraestructura local. ES2 recuerda la inundación de 2018, que fue la más grave en su memoria, destacando que el agua llegó hasta zonas cercanas a la gobernación, lo que resalta la magnitud del desastre. Por su parte, ES3 menciona que, debido a las inundaciones, su familia tuvo que irse a un albergue, perdiendo todo lo que poseían. Este patrón común resalta la severidad de las inundaciones en la región y cómo estas experiencias contribuyen a la alta percepción de riesgo que tienen los residentes.

En cuanto a la percepción del nivel de riesgo, todos los entrevistados coinciden en calificar el riesgo de inundación en su sector como "alto". Esta coincidencia sugiere que la comunidad está consciente de los peligros asociados con las inundaciones. Los recuerdos de eventos pasados, como los mencionados en la pregunta anterior, probablemente han influido en esta percepción. Este nivel de conciencia sobre el riesgo es crucial para la

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

gestión del riesgo, ya que la comunidad está alerta y es consciente de la vulnerabilidad del área, así como señala la necesidad de medidas de mitigación y adaptación más efectivas para reducir los impactos de futuras inundaciones.

Los encuestados coinciden en que no se llevan a cabo prácticas comunitarias para afrontar las inundaciones. ES1, ES2 y ES3 afirman que, si bien hay un sentido de intracomunicación en la comunidad, no existen prácticas estructuradas que posibiliten la organización frente a las inundaciones. La no existencia de prácticas comunitarias organizadas pone de manifiesto una oportunidad para poder mejorar la preparación local frente a los desastres. La organización comunitaria, que podría incluir prácticas preventivas colectivas, campañas de sensibilización, prácticas organizadas durante las inundaciones, es fundamental para aumentar la capacidad de resiliencia de las personas.

Bloque 3: Infraestructura y afectaciones

Este bloque se enfoca en analizar las pérdidas observadas en la infraestructura local y los bienes materiales del hogar a consecuencia de las inundaciones, la accesibilidad a servicios básicos como la salud, la educación y el transporte, y el estado de las vías y el alcantarillado, cuestiones que son bastante relevantes para poder comprender cómo la infraestructura se convierte en un potenciador de la vulnerabilidad de la comunidad frente a las inundaciones. A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las entrevistas sobre los daños sufridos por los hogares y la infraestructura, así como la accesibilidad a los servicios durante y después de las inundaciones.

Tabla 24. *Infraestructura y afectaciones por inundaciones*

Pregunta	Respuesta	Entrevistado (Código)
	"El restaurante las bogas del techo se deterioraron, muchas se cayeron porque eran de madera, las	ES1

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

7. ¿Qué daños han sufrido su vivienda o bienes materiales a causa de las inundaciones?	paredes se agrietaron y muchas láminas de zinc se despegaron por el paso de los bongos."	
	"Acá la casa más que todo las paredes y el piso, toda la pintura se sopló y algunas partes del piso se agrietaron."	ES2
8. ¿Qué tan accesibles son los servicios de salud, educación y transporte durante o después de una inundación?	"La casita que tenemos cuando hacía mucho viento se llevaba las láminas o nos tumbaba el techo pero así volvíamos arreglarla."	ES3
	"El hospital es un problema, uno puede ir y estar que se muere pero allá atienden a los que quieren, nosotros no pagamos, tenemos el seguro que da el gobierno."	ES1
	"Yo pago seguridad social por el trabajo pero siendo sincero y trabajando allá, uno sabe que acá el servicio de salud es muy malo, a parte que el trámite administrativo para alguna remisión es de mínimo 1 mes"	ES2
	"Nosotros no vamos por allá, como no pagamos eso allá no nos atienden."	ES3
9. ¿Considera que las condiciones de las vías y del alcantarillado aumentan el riesgo en su comunidad?	"Claro, acá en Carreño no hay alcantarillado, cuando hicieron eso se robaron la plata, cada que llueve así no se inunde el pueblo las calles se llenan de agua porque no hay desagüe."	ES1
	"Las vías quedan llenas de desechos, aparte que la vía principal del puerto se socavó, ya uno no puede pasar por allá, el agua la hundiÓ toda y alcantarillado acá no funciona."	ES2
	"Acá cuando llueve eso se llena de barro, nos toca estar siempre en botas porque las calles son de tierra"	ES3

Nota. Elaboración propia.

Los daños sufridos en las viviendas y los bienes materiales durante las inundaciones son graves y comunes en la región. ES1 describe que su restaurante sufrió daños en el techo, con láminas de zinc que se despegaron, y que las paredes se agrietaron debido al paso de las inundaciones. De forma similar, ES2 menciona que su hogar sufrió daños en las paredes y el piso, con la pintura desprendiéndose y grietas en el suelo. ES3 relata que su techo se desplomó por el viento y las lluvias intensas, lo que también causó daños materiales significativos. Estos testimonios indican que las viviendas en la comunidad no están adecuadamente preparadas para resistir inundaciones severas, lo que aumenta la vulnerabilidad y la necesidad de una intervención en la infraestructura local.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Del mismo modo, la accesibilidad a los servicios básicos, como salud, educación y transporte, se ve considerablemente limitada durante y después de las inundaciones. ES1 menciona que el hospital local no ofrece una atención adecuada durante las emergencias, ya que la atención depende de la disponibilidad de recursos y del pago por los servicios. En ES3, la situación es similar, ya que el entrevistado señala que, debido a la falta de pago, no reciben atención en el hospital, lo que aumenta la vulnerabilidad de las personas afectadas por las inundaciones. Además, los servicios de transporte y educación también se ven afectados debido a las malas condiciones de las vías. La falta de infraestructura adecuada en términos de acceso a servicios esenciales pone de manifiesto la necesidad urgente de mejorar estos sistemas para garantizar una respuesta rápida y efectiva en situaciones de emergencia.

En cuanto a las condiciones de las vías y el alcantarillado, todos los entrevistados coinciden en que estos factores aumentan significativamente el riesgo en la comunidad. ES1 señala la falta de alcantarillado en Puerto Carreño, mencionando que las calles se inundan con facilidad debido a la falta de desagüe, lo que agrava las condiciones durante las lluvias. ES2 también resalta los problemas con las vías, mencionando que la principal carretera del puerto se ha socavado por el agua, lo que dificulta el acceso a otras áreas de la ciudad. Estos testimonios reflejan la deficiencia de la infraestructura básica en la región, lo que aumenta la vulnerabilidad durante las emergencias y resalta la necesidad de mejorar las condiciones de las vías y el alcantarillado para prevenir inundaciones y facilitar la evacuación.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Bloque 4: Capacidad de adaptación y resiliencia

El bloque 4 analiza la capacidad de adaptación y resiliencia de los hogares y la comunidad frente a las inundaciones. En particular, se evalúan las medidas de preparación que los hogares implementan para reducir los efectos de las inundaciones, cómo responde la comunidad organizada frente a las emergencias y qué tipo de apoyo institucional se recibe para la recuperación. Por lo tanto, estas áreas son esenciales para comprender cómo la comunidad enfrenta las inundaciones y qué tan preparados están para hacer frente a futuras crisis.

Tabla 25. Medidas de prevención y respuesta ante inundaciones

Pregunta	Respuesta	Entrevistado (Código)
10. ¿Qué medidas de preparación toma su hogar para reducir los efectos de una inundación?	"Nosotros nos llevamos todo para la casa de una cuñada cuando vemos que inicia el invierno duro, no se puede dejar nada porque el agua tapa toda la casa."	ES1
	"Me toco buscar arriendo en las afueras del pueblo, llevarme todo lo que más pude y el resto colgarlo, no podía quedarme acá con mi hija, esto se llena de agua y había mucho brote de dengue."	ES2
	"Nada, esperamos y rezamos para que no nos llegue a la casita o que si nos llegue sea muy poquito."	ES3
11. ¿Cómo responde la comunidad organizada frente a una emergencia por inundación?	"Acá en el puerto todos ayudamos a sacar las cosas, eso es algo de todos los años y pues ya uno se acostumbra, aunque no todos los años es igual de duro."	ES1
	"La gestión del riesgo del municipio empieza a emitir alertas pero al fin y al cabo eso no ayuda a las personas que realmente nos vemos damnificadas por estos eventos."	ES2
	"Acá casi todos somos indígenas o venezolanos que no tenemos donde vivir"	ES3
12. ¿Qué tipo de apoyo institucional ha recibido su comunidad?	"La alcaldía a veces da ayudas de mercados así a los damnificados, pero eso no es que sea la gran cosa."	ES1
	"La gestión del riesgo del municipio empieza a emitir alertas, pero al fin y al cabo eso no ayuda a las personas que realmente nos vemos damnificadas por estos eventos"	ES2
	"La alcaldía nos dio mercados como 2 veces, pero nos tocaba hacer unas filas larguísimas y después cuando volvíamos a que nos ayudaran nos decían que ya se había acabado."	ES3

Nota. Elaboración propia.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

En cuanto a las medidas de preparación, los entrevistados adoptan enfoques variados según los recursos disponibles y sus capacidades. ES1 menciona que, al inicio del invierno, su familia se traslada a la casa de una cuñada para proteger sus pertenencias, ya que las inundaciones pueden cubrir todo el hogar, este comportamiento refleja un esfuerzo por mitigar los efectos de las inundaciones, pero también una limitación en las medidas preventivas disponibles. ES2 describe una situación similar, pero con un enfoque más drástico: se ve obligada a buscar arriendo en las afueras del pueblo, tras llevarse lo más importante, mientras que ES3 admite que no toma medidas preventivas y solo espera que las inundaciones no sean tan graves. Este contraste en las respuestas muestra una falta de planificación estructurada en la comunidad, lo que resalta la necesidad de fortalecer las medidas de preparación y respuesta ante desastres.

De la misma manera, la respuesta comunitaria ante emergencias varía dependiendo de los recursos y la organización local. ES1 destaca que la solidaridad es clave, mencionando que, aunque las inundaciones son un evento recurrente, la comunidad se ayuda mutuamente para salvar sus bienes. Sin embargo, ES2 señala que, a pesar de las alertas emitidas por la gestión del riesgo municipal, estas no son suficientes para proteger a los más afectados, lo que sugiere una respuesta institucional limitada. ES3 menciona que, en su caso, la comunidad está compuesta mayormente por personas vulnerables, como miembros de comunidades indígenas o migrantes venezolanos, lo que complica la organización frente a las inundaciones. Esto pone de relieve la importancia de una respuesta comunitaria más estructurada, que incluya la participación de todos los sectores y el apoyo de las autoridades locales.

El apoyo institucional que recibe la comunidad durante las inundaciones también varía, y en general, los entrevistados coinciden en que es insuficiente. ES1 menciona que la

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

alcaldía proporciona algunas ayudas, como mercados, pero no considera que sean suficientes, lo que refleja una falta de recursos o una distribución ineficaz. ES2 señala que, aunque la gestión del riesgo emite alertas, estas no son útiles para quienes realmente necesitan ayuda, lo que indica que la respuesta institucional no está siendo efectiva. ES3 relata que, aunque la alcaldía distribuyó mercados en dos ocasiones, las largas filas y la escasez de ayuda dificultaron el acceso a las personas más afectadas. Estos relatos resaltan la necesidad de mejorar la eficiencia del apoyo institucional, garantizando que llegue a quienes realmente lo necesitan y en el momento adecuado.

Observación directa

La observación directa constituye una de las herramientas importantes en la evaluación de la vulnerabilidad social y estructural presente en la cuenca baja del río Bitá. Con el uso de esta herramienta se buscó identificar las condiciones físicas y socioambientales que determinan la capacidad de adaptación de las comunidades ante las amenazas de inundación recurrentes. Las observaciones se realizaron a partir de las cuatro dimensiones de interés, condiciones estructurales de las viviendas, condiciones ambientales, exposición al riesgo, accesibilidad y conectividad, infraestructura comunitaria y organización social. Cada una de estas dimensiones se analiza con base en los datos obtenidos por los observadores, sirviendo los resultados obtenidos para tener una idea clara de las áreas más vulnerables y las oportunidades de intervención que se poseen en la región.

Dimensión 1: Condiciones estructurales de la vivienda

La primera dimensión de la observación se refiere a las condiciones físicas de las casas en las zonas más vulnerables de la zona baja de la cuenca del río Bitá, ya que este

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

análisis es importante para entender la resistencia de las viviendas frente a los riesgos de inundación, donde las características estructurales pueden ser determinantes de cara a la capacidad de adaptación y protección de las mismas frente a fenómenos climáticos extremos. Por ende, se presentan elementos como la tipología de los materiales de construcción, el hecho de que existan deterioros estructurales, la altitud de cada uno de los pisos o la propia presencia de cerramientos. La siguiente tabla presenta la información extraída de las observaciones compartidas.

Figura 17. Condiciones estructurales de la vivienda

Pregunta	Observador 1 (21/ /2025)	Observador 2 (21/08/2025)	Observador 3 (20/09/2025)	Observador 4 (20/09/2025)	Observador 5 (19/09/2025)	Observador 6 (19/09/2025)	Observador 7 (19/08/2025)	Observador 8 (18/09/2025)	Observador 9 (18/09/2025)
1. Tipo de construcción	Permanente (materiales durables)	Permanente (materiales durables)	Semipermanente	Precaria (materiales improvisados)	Precaria (materiales improvisados)	Precaria (materiales improvisados)	Permanente (materiales durables)	Semipermanente	Permanente (materiales durables)
2. ¿Deterioro estructural?	No. Obs: No en gran proporción, grietas y paredes despintadas en la parte inferior	Si. Obs: las barandas de cerramiento del local se deterioraron por el agua y se cayeron	Si. Obs: Piso de tierra, vigas caídas y paredes con grietas	Si. Obs: Viviendas improvisadas con tablas y encerradas en lona y plásticos	Si	Si. Obs: Vivienda encerrada en lona y algunas láminas de zinc	Si. Obs: Se evidencia humedad y levantamiento de la pintura interna y fachada	Si. Obs: Agrietamiento en el suelo y caída de vigas de madera	Si. Obs: Grietas en las paredes
3. Altura del piso	En el mismo nivel	En el mismo nivel	En el mismo nivel	Hundido o en desnivel	Hundido o en desnivel	Hundido o en desnivel	En el mismo nivel	Elevado (sobre pilotes o cimientos)	En el mismo nivel
4. ¿Cerramientos adecuados?	No	No	No	No	No	No	Parcialmente	No	No

Nota. Elaboración propia.

Las viviendas observadas en la cuenca baja del río Bitá presentan una variabilidad considerable en cuanto al tipo de materiales utilizados para su construcción. La mayoría de las viviendas son de construcción permanente con materiales durables, como cemento y ladrillos, lo cual proporciona cierta resistencia a las estructuras. Sin embargo, un porcentaje significativo de viviendas están construidas con materiales improvisados, como madera y plástico, lo que aumenta su vulnerabilidad frente a inundaciones. Este factor es crucial, ya

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

que las viviendas precarias son más susceptibles a daños durante las lluvias intensas y las crecientes de las fuentes hídricas. Además, los materiales precarios contribuyen a la rápida degradación de las viviendas, lo que las hace menos resistentes a los impactos climáticos.

En cuanto al deterioro estructural, la mayoría de las viviendas presentan grietas y desgaste en las paredes, así como daños en el techo y las barandas. Algunos observadores reportaron que las viviendas construidas con materiales semipermanentes tienen un alto nivel de deterioro, como pisos de tierra y vigas caídas, lo que agrava su capacidad de adaptación a las inundaciones. También se observó que las viviendas no cuentan con cerramientos adecuados, lo que aumenta la posibilidad de filtración de agua en el interior. Este aspecto es particularmente problemático, ya que las viviendas sin cerramientos pueden sufrir daños severos durante las crecidas, lo que pone en riesgo la seguridad de los residentes. La falta de elevación de los pisos en muchas viviendas las coloca en una situación aún más vulnerable, ya que cualquier aumento en el nivel del agua podría inundar rápidamente las zonas habitables.

Dimensión 2: Condiciones ambientales y exposición

La segunda dimensión abarca lo relacionado con el entorno natural y su efecto en la vulnerabilidad a las inundaciones. La proximidad a los canales, la existencia de residuos sólidos y la obstrucción de los drenajes naturales son determinantes en el análisis de los factores de riesgo ambiental. Asimismo, las condiciones de las vías de acceso, ya sean asfaltadas o desprovistas de asfalto, inciden en la capacidad de respuesta para atender las emergencias. A continuación, se expone la tabla con el resumen de los datos a partir de las observaciones realizadas.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Figura 18. Condiciones ambientales y exposición

Pregunta	Observador 1 (21/ /2025)	Observador 2 (21/08/2025)	Observador 3 (20/09/2025)	Observador 4 (20/09/2025)	Observador 5 (19/09/2025)	Observador 6 (19/09/2025)	Observador 7 (19/08/2025)	Observador 8 (18/09/2025)	Observador 9 (18/09/2025)
5. ¿Desechos sólidos visibles?	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí
6. ¿Presencia de drenajes?	Parcial	No	No	No	No	No	Sí	Parcial. Obs: algunas calles tienen alcantarillas pero no drena el agua	No
7. ¿Obstrucciones en canales?	No	No	No	Sí	Sí	Sí. Obs: Invasión en ronda del río Bitá	No	Sí	No
8. Tipo de vía de acceso	Pavimentada	Pavimentada	Trocha sin intervención	Trocha sin intervención	Trocha sin intervención	Trocha sin intervención	Pavimentada	Parcial pavimentado y parcial sin intervención	Pavimentada
9. ¿Acceso para emergencias?	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí
10. ¿Señalización de evacuación?	No	No	No	No	No	No	No	No	No

Nota. Elaboración propia.

El análisis de las condiciones ambientales señala una situación de vulnerabilidad relevante de la cuenca baja del río Bitá, ya que en algunas de las zonas frecuentemente se observan desechos sólidos, que contribuyen a obstruir los drenajes existentes, aumentando así el riesgo de inundación. Aunque en varias zonas existen drenajes, estos son insuficientes e inapropiados, como se indica en las observaciones, algunos se encuentran obstruidos o no logran drenar eficazmente el agua, siendo también una situación típica la falta de infraestructura idónea para drenar el agua de lluvia, mostrando así las zonas más expuestas al riesgo de inundaciones continuas.

De la misma manera, la proximidad a fuentes hídricas y la falta de vegetación ribereña en muchas zonas contribuyen al aumento de la exposición. La mayoría de las viviendas se encuentran a menos de 200 metros del cauce del río, lo que las coloca en una

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

situación crítica durante eventos climáticos extremos. La situación es aún más alarmante en las zonas donde la obstrucción de canales es frecuente debido a la acumulación de basura y escombros. La presencia de caminos de herradura o “destapados” sin intervención también limita el acceso en situaciones de emergencia, lo que dificulta la evacuación y la respuesta ante desastres.

A pesar de que algunas zonas cuentan con vías pavimentadas que mejoran el acceso en condiciones normales, las carreteras en las zonas más vulnerables están en mal estado o son intransitables debido a las inundaciones, lo que dificulta aún más la capacidad de respuesta ante emergencias. Aunque en algunos sectores existe pavimentación parcial, las vías se inundan fácilmente durante las lluvias intensas, lo que subraya la necesidad de mejorar la infraestructura vial y los sistemas de drenaje en la región. Además, la falta de señalización de evacuación en todas las zonas observadas demuestra que la preparación ante emergencias es insuficiente, lo que aumenta la vulnerabilidad de las personas que viven en estas áreas.

Dimensión 3: Condiciones de accesibilidad y conectividad

La tercera dimensión de la observación se enfoca en las condiciones de accesibilidad y conectividad en las zonas más vulnerables de la cuenca baja del río Bitá. Estos factores son determinantes en la capacidad de respuesta ante emergencias, especialmente en eventos de inundación. La calidad de las vías de acceso, la existencia de barreras naturales o artificiales que protejan las zonas ribereñas, y la proximidad a los cauces son aspectos clave que influyen directamente en la seguridad de las comunidades. Asimismo, la presencia de rutas de evacuación adecuadas y la infraestructura vial son esenciales para una evacuación eficiente en caso de desastre. La tabla que se presenta a

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

continuación muestra los resultados observados en esta dimensión, proporcionando una visión clara de los retos y áreas críticas en términos de acceso y conectividad para enfrentar las inundaciones.

Figura 19. Condiciones de accesibilidad y conectividad

Pregunta	Observador 1 (21/ /2025)	Observador 2 (21/08/2025)	Observador 3 (20/09/2025)	Observador 4 (20/09/2025)	Observador 5 (19/09/2025)	Observador 6 (19/09/2025)	Observador 7 (19/08/2025)	Observador 8 (18/09/2025)	Observador 9 (18/09/2025)
11. Distancia	50-200 m	50-200 m	50-200 m	Menos de 50 m	Menos de 50 m	Menos de 50 m	Menos de 50 m	Menos de 50 m	Menos de 50 m
12. ¿Vegetación de ribera?	No	No	No	Parcial. Obs: La vegetación se encuentra por la costa del río Bitá	No. Obs: En la orilla de al frente, territorio venezolano	No. Obs: La vegetación observada corresponde a territorio venezolano	No. Obs: Al otro lado del río, territorio venezolano	No	No
13. ¿Antecedentes	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
14. ¿Barreras contra	No	No	No	No	No	No	No	No	No
15. ¿Uso de suelo planificado?	Baja. Obs: no se observan urbanizaciones informales	Baja	Alta. Obs: urbanización informal	Alta. Obs: urbanización informal / invasiones	Alta. Obs: urbanización informal	Alta. Obs: urbanización informal	Baja	Alta. Obs: urbanización informal	Alta. Obs: urbanización informal

Nota. Elaboración propia.

La accesibilidad es un factor crucial en la gestión de emergencias, ya que las vías de acceso son las que determinan la rapidez con la que las comunidades pueden evacuar o recibir ayuda. En el caso de la cuenca baja del río Bitá, la mayoría de las viviendas observadas se encuentran a menos de 200 metros de los cauces de los ríos, lo que coloca a estas zonas en una alta exposición al riesgo de inundación. Además, la vegetación de ribera, que podría actuar como una barrera natural contra el aumento del nivel del río, está ausente en la mayoría de las zonas observadas. Solo algunas áreas presentan vegetación parcial, pero esta es insuficiente para mitigar los efectos de las inundaciones.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

En cuanto a los antecedentes de anegamiento, existe consenso entre todos los observadores sobre la importancia de mostrar que las zonas investigadas han experimentado inundaciones en el pasado; este indica una recurrencia del fenómeno en el territorio y, en consecuencia, hace necesaria la adopción de medidas de prevención, así como la mejora de la infraestructura de las zonas más afectadas. En relación con las barreras contra el desbordamiento de los ríos, se aprecia que la mayoría de las zonas investigadas no presentan barreras naturales o artificiales adecuadas.

Las zonas con urbanización informal y ocupación no regularizada de lotes son bastante expuestas a inundaciones, que resultan de la misma planificación deficiente del territorio. La falta de planificación territorial es una de las razones que generan la alta vulnerabilidad de los sistemas, ya que tienden a ampliar la presión en los ecosistemas y a dificultar el cumplimiento de acciones de protección. Por ello, avanzar en la planificación urbana y la mejora de la regulación del uso del suelo se vuelven fundamentales para contribuir a reducir los riesgos en la cuenca baja del río Bitá.

Dimensión 4: Infraestructura comunitaria y organización

La cuarta dimensión se centra en la infraestructura comunitaria y la organización social. Estos aspectos son importantes para ajustar el nivel de cualificación ante el riesgo de emergencias como el caso de las inundaciones, en la que la existencia de equipamientos considerados importantes como escuelas, centros de salud, puestos de control junto con la existencia de una estructura organizativa que funcione son situaciones de interés para el caso de la gestión de los riesgos de las comunidades vulnerables. A continuación, se presenta la tabla con los datos obtenidos de la infraestructura comunitaria y organizativa.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Figura 20. Infraestructura comunitaria y organización

Pregunta	Observador 1 (21/ /2025)	Observador 2 (21/08/2025)	Observador 3 (20/09/2025)	Observador 4 (20/09/2025)	Observador 5 (19/09/2025)	Observador 6 (19/09/2025)	Observador 7 (19/08/2025)	Observador 8 (18/09/2025)	Observador 9 (18/09/2025)
16. ¿Equipamientos comunitarios?	Si. Escuelas, CAI, Centro de Salud	Si. Escuela, centro de Salud, estación de policía	Si. Escuela	No	Si. Escuela	Si. Escuela	Si. Puesto de control de Migración y Policía Nacional	Si. Escuela	Si. Escuela
17. Estado de equipamientos	Bueno	Bueno	Bueno	N/A	Regular	Malo	Bueno	Regular	Regular
18. ¿Organización comunitaria?	Si	Si	No visible	No visible	No visible	No visible	Si. JAC	Si. JAC	Si. JAC
19. ¿Presencia institucional?	Si	Parcial	No	No	No	No	Si. PONAL	No	No
20. Observaciones adicionales	Las zonas se catalogan precarias por las inundaciones. Se dificulta la movilización y servicios	(Sin observaciones)	Vivienda humilde, estructura de lámina, pisos de barro, energía ilegal y sin agua potable	Barrio no constituido legalmente, con población indígena y otros habitantes no pertenecientes a la comunidad	Habitantes de comunidad indígena desplazada. Sin cobertura de servicios públicos como agua	Invasión realizada por comunidades indígenas y migrantes venezolanos	El sector se inunda todos los años. El comité de riesgo es municipal y departamental, no diferenciado	Viviendas ubicadas sobre "Lajas" o rocas naturales en la ronda hídrica de los ríos	Al momento de la observación se encuentra inundado por el desbordamiento del río

Nota. Elaboración propia.

La revisión de la infraestructura comunitaria pone de manifiesto que no existe una equidad en la dotación de equipamientos básicos, como escuelas o centros de asistencia sanitaria. En algunas zonas existen escuelas y puestos de salud, mientras que en otras se carece de tales recursos. El estado de los distintos equipamientos presenta diferencias que van desde muy apropiados a muy deficientes para algo tan importante como es la respuesta en caso de emergencia. A esto se añade que en algunas zonas existen organizaciones comunitarias, especialmente donde hay Juntas de Acción Comunal (JAC) activas, lo que favorece la capacidad para cooperar y el apoyo mutuo en caso de crisis. Sin embargo, en varios lugares la organización comunitaria se muestra muy débil, lo que favorece el rasgo disfuncional de la respuesta a los desastres.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Por otro lado, la presencia institucional también denota diferencias plausibles: ciertas áreas tienen el respaldo de instituciones como la Policía Nacional y el sistema de salud; en cambio, en otras zonas no existe una presencia institucional activa. Las observaciones adicionales apuntan la precariedad en la que muchas familias viven, como la falta de servicio básico de agua potable y luz eléctrica, así como la urbanización informal que ahonda aún más la situación. Por otra parte, las invasiones junto con la falta de planificación en el uso del suelo acentúan el riesgo de inundaciones, dado que las viviendas se erigen en zonas de riesgo, como los márgenes de los ríos, evidenciado en la necesidad de mejorar la infraestructura, la organización comunitaria y la presencia institucional, lo cual fortalecería la capacidad de adaptación y respuesta frente a inundaciones.

En base a los resultados observados en esta investigación, se recomienda la implementación de medidas estructurales y no estructurales para mejorar la resiliencia de las comunidades ante las inundaciones. En la Dimensión 1, es crucial fortalecer las viviendas en áreas de alto riesgo, promoviendo la construcción de infraestructuras más resistentes con materiales durables. Además, se debe trabajar en la adecuación de los cerramientos para prevenir la filtración de agua. En la Dimensión 2, es urgente mejorar la gestión de los drenajes y promover programas de reforestación en las riberas de los ríos, con el fin de reducir la vulnerabilidad ambiental y mejorar la capacidad de absorción del terreno.

En la Dimensión 3 se considera necesario garantizar el adecuado acceso a todas las áreas vulnerables, mejorar las vías de acceso y las rutas de evacuación debidamente señalizadas para la comunidad. Por lo tanto, en la Dimensión 4 se debe proponer el fortalecimiento de la infraestructura comunitaria existente, de manera que las escuelas, centros de salud y demás servicios importantes se encuentren mejor preparados ante las

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

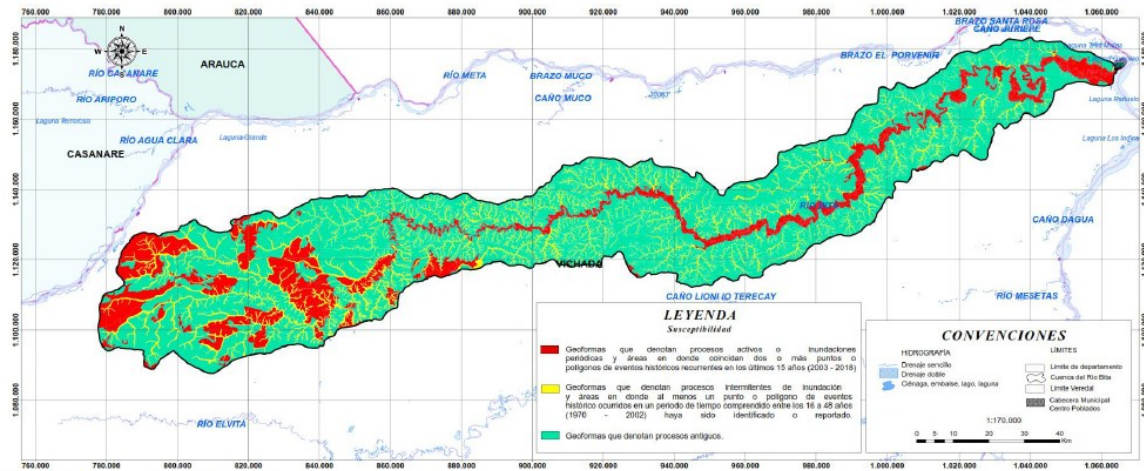
emergencias. Por lo tanto, hay que promover una mayor organización comunitaria y trabajo en red.

Las observaciones directas realizadas en la cuenca baja del río Bita muestran que estas comunidades asumen una alta vulnerabilidad estructural y socioambiental. La falta de infraestructuras adecuadas y la posibilidad de sufrir eventos con características ambientales desfavorables, como la proximidad a los cauces de los ríos que no están protegidos por vegetación ribereña, resultan en un efecto preponderante sobre la vulnerabilidad por inundaciones, al lado de la escasa organización comunitaria en algunas zonas, junto con la escasa presencia institucional, que limitan las capacidades de reacción ante las emergencias. Es fundamental que se implementen medidas inmediatas para mejorar las infraestructuras de drenaje, fortalecer las viviendas, y establecer rutas de evacuación bien definidas y señalizadas. Así como, la planificación territorial debe priorizar la conservación de los ecosistemas naturales y la reducción del riesgo mediante el uso responsable del suelo. A través de estas acciones, se podrá mejorar la resiliencia de la población y reducir los impactos socioambientales de las inundaciones en la región.

Análisis integrado de la amenaza por inundación en la cuenca baja del río Bita

La zonificación de susceptibilidad por inundación definida en el POMCA del río Bita (Consorcio Río Bita, 2019) identifica amplias extensiones de la cuenca baja con susceptibilidad media y alta a procesos de inundación lenta, particularmente en sectores asociados a planicies aluviales, antiguos cauces y áreas de baja pendiente, como se evidencia en la figura 21. Estas condiciones geomorfológicas favorecen la acumulación de volúmenes significativos de agua durante periodos de precipitación intensa o prolongada, incrementando la probabilidad de desbordamientos y anegamientos persistentes.

Figura 21. Susceptibilidad por inundación según la metodología de Carvajal - Cuenca del río Bita.



Fuente: Consorcio Río Bita, 2019

Nota. Consorcio Río Bitá, 2019.

Los resultados del análisis de precipitación desarrollado en la presente investigación refuerzan el diagnóstico, al evidenciar la ocurrencia recurrente de eventos de lluvia diaria concentrados. Dado que la precipitación analizada corresponde a la media espacial de la cuenca del río Bitá, estos volúmenes de lluvia generan una respuesta hidrológica acumulativa que se manifiesta de forma más crítica en la cuenca baja, donde confluyen los escurrimientos provenientes de las partes media y alta de la cuenca.

Adicionalmente, la correlación entre los incrementos de precipitación y el fenómeno de la niña explica parcialmente la intensificación de los eventos de inundación, sin embargo, la frecuencia casi anual de afectaciones reportadas indica que la amenaza no depende exclusivamente de eventos macroclimáticos excepcionales, sino que responde a un comportamiento estructural del río Bita.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Esta condición se evidencia espacialmente al superponer la localización de las viviendas encuestadas la cual fue realizada con apoyo de imágenes satelitales disponibles en Google Earth (Google, 2026) (ver figura 22) sobre la zonificación de susceptibilidad por inundación del POMCA (ver figura 21), donde se observa que los barrios Centro, El Puerto, El Progreso, Calarcá, Punta de Laja y Santa Teresita se emplazan mayoritariamente en áreas clasificadas con susceptibilidad media y alta. En estos sectores, más del 90% de los hogares reportó afectaciones previas por inundaciones y cerca del 54% de las viviendas se localizan a menos de 200m de fuentes hídricas, lo que confirma la materialización recurrente de la amenaza en el territorio urbano y periurbano del municipio de Puerto Carreño.

Figura 22. Localización espacial de las encuestas aplicadas.



Nota. Elaboración propia a partir de imágenes satelitales de Google Earth (2026)

En conjunto, la articulación entre la cartografía de susceptibilidad de inundaciones del POMCA, el análisis de precipitación en la cuenca baja del río Bita constituye una amenaza persistente, cíclica y territorialmente definida. Su manifestación está condicionada por la interacción entre factores climáticos, geomorfológicos y antrópicos, lo cual resulta especialmente relevante en un contexto de limitada disponibilidad de información

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

hidrometeorológica y sustenta la formulación de estrategias de gestión del riesgo con énfasis en la reducción de la vulnerabilidad social.

Diseño de estrategias

Las estrategias de gestión del riesgo formuladas para reducir los impactos socioambientales generados por las inundaciones en la cuenca baja del río Bita, en el municipio de Puerto Carreño – Vichada surgen a partir de la triangulación entre el análisis de amenaza climática, la evaluación de la vulnerabilidad social y los lineamientos metodológicos de la UNGRD. Esta integración permitió identificar zonas prioritarias y factores críticos que inciden en el riesgo, facilitando así la formulación de medidas orientadas a fortalecer la capacidad adaptativa del territorio. Las estrategias se estructuran en cinco enfoques: correctivo, prospectivo, adaptativo, institucional y de monitoreo, y buscan atender tanto el riesgo existente como prevenir nuevos escenarios de afectación. La construcción de estas propuestas responde a las características locales, considerando aspectos físicos, sociales y ambientales.

Triangulación de hallazgos: análisis integrado de amenaza y vulnerabilidad

La presente matriz de triangulación ampliada consolida los principales hallazgos derivados de los instrumentos aplicados durante el proceso investigativo, articulando variables climáticas, sociales, estructurales e institucionales. Su propósito es ofrecer una visión integral del riesgo, considerando la interacción entre amenaza, vulnerabilidad y capacidad de respuesta en las distintas comunidades de la cuenca baja del río Bita. A partir de la información recolectada mediante encuestas, entrevistas, observación directa, cartografía participativa y revisión documental, se identificaron patrones territoriales que inciden directamente en el nivel de riesgo de cada zona. Esta matriz permite fundamentar

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

técnica y metodológicamente la formulación de estrategias específicas, atendiendo a las particularidades detectadas en el territorio.

Tabla 26. Matriz de triangulación

Fuente / Instrumento	Variable o Indicador	Hallazgo Clave	Dimensión del Riesgo	Evidencia Territorial	Nivel de Riesgo Asociado	Tipo de Estrategia Sugerida
Series históricas climáticas	Lluvias estacionales	Aumento de lluvias entre mayo-julio, eventos extremos recientes	Amenaza	Registros climáticos IDEAM (2003, 2015, 2018)	Alta	Monitoreo, alerta temprana
Encuesta comunitaria	Cercanía al río	24.7% vive a menos de 50 m del cauce	Exposición física	El Progreso, El Puerto, Punta de Laja	Alta	Reubicación, zonificación, muros
Encuesta comunitaria	Material de vivienda	61% viviendas de material frágil	Vulnerabilidad estructural	Santa Teresita, zona rural	Alta	Mejora estructural, subsidios de vivienda
Entrevistas a líderes	Organización comunitaria	Ausencia de comités de riesgo o planes barriales	Vulnerabilidad social	Todos los sectores urbanos	Alta	Formación, brigadas comunitarias
Observación directa	Presencia de sistemas de drenaje	Inexistentes en sectores expuestos al anegamiento	Vulnerabilidad física	Calarcá, El Progreso	Alta	Obras de infraestructura pluvial
Cartografía social	Zonas de afectación recurrente	Coincidencia entre zonas bajas e historial de inundaciones	Amenaza + exposición	Mapa comunal: El Progreso, Punta de Laja	Alta	Medidas correctivas inmediatas
Diario de campo	Percepción del riesgo	85.2% desconoce el PMGRD, baja preparación comunitaria	Vulnerabilidad cultural	Todos los sectores	Alta	Educación, campañas de prevención
Revisión documental	Políticas y normativa local	PMGRD desactualizado, débil articulación institucional	Capacidad institucional	Administración municipal	Media	Fortalecimiento institucional
Entrevistas a funcionarios	Recursos técnicos y financieros	Falta de presupuesto específico para gestión del riesgo	Capacidad técnica	Alcaldía municipal	Alta	Gestión de recursos y alianzas interinstitucional

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Mapeo participativo	Rutas de evacuación	No existen rutas claras o señalizadas en sectores críticos	Vulnerabilidad operativa	El Puerto, Santa Teresita	Alta	Señalización, rutas de evacuación
Encuesta comunitaria	Acceso a servicios públicos	40.7% sin energía, 35.8% sin agua potable	Vulnerabilidad estructural	Zona rural dispersa	Alta	Infraestructura básica prioritaria

Nota. Elaboración propia.

El análisis de las series históricas de precipitación reveló una tendencia al incremento de lluvias intensas lo cual ha generado eventos de inundación en años clave como 2003, 2015 y 2018. Esta amenaza se cruza con una alta exposición física observada en sectores donde las viviendas se ubican a menos de 50 metros del cauce del río Bitá, sin barreras naturales ni infraestructura de protección. La cartografía social y la observación en campo confirmaron la presencia de viviendas en zonas de riesgo, muchas de ellas construidas con materiales frágiles y sin sistemas de drenaje. Esta combinación de factores configura un escenario de alto riesgo hidrometeorológico que requiere intervenciones estructurales urgentes, tales como reubicación, muros de contención y drenaje pluvial.

Las encuestas comunitarias permitieron identificar una marcada debilidad en las condiciones socioeconómicas de las familias, donde el 40.7% reporta no tener acceso a energía eléctrica y el 35.8% carece de agua potable. Asimismo, el 61% de las viviendas está construido con materiales inadecuados para resistir inundaciones, lo que eleva la vulnerabilidad estructural de los hogares. En sectores como Santa Teresita, El Progreso y la zona rural dispersa, esta situación se ve agravada por la falta de rutas de evacuación y la inexistencia de señalización preventiva. Estos hallazgos evidencian una necesidad urgente de inversión en infraestructura básica, vivienda digna y servicios públicos, no solo para reducir el riesgo, sino para mejorar la calidad de vida de las comunidades afectadas.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Desde una perspectiva sociocultural, los resultados muestran una baja apropiación del riesgo por parte de la comunidad. El 85.2% de los encuestados desconoce el Plan Municipal de Gestión del Riesgo, mientras que el 50.6% no sabría cómo actuar ante una emergencia por inundación. Las entrevistas a líderes revelaron la ausencia de comités de riesgo comunitarios, lo que evidencia una débil capacidad organizativa frente a los eventos climáticos. Esta falta de preparación y conciencia aumenta la vulnerabilidad social, ya que limita la reacción oportuna ante emergencias. En este sentido, se hace necesario implementar estrategias de formación, fortalecimiento comunitario y educación para la prevención, especialmente en los sectores con mayor nivel de riesgo.

A nivel institucional, se pudieron identificar limitaciones en el capital técnico y financiero que tiene el municipio para poder hacer frente a un desastre. La revisión documental del PMGRD que se realizó mostró que este instrumento no se encuentra actualizado y no se encuentra articulado con los planes de ordenación del territorio. Pero también se pudieron identificar oportunidades estratégicas como la voluntad de organizaciones ambientales y el reconocimiento como sitio Ramsar del río Bitá, los cuales pueden conllevar a procesos de conservación y de gestión integral del riesgo. Todo esto sugiere que, si puede haber debilidades estructurales, también puede haber condiciones a favor que pueden potenciarse mediante alianzas interinstitucionales y mecanismos de cooperación nacionales e internacionales.

Evaluación del riesgo

La identificación de estrategias efectivas de gestión del riesgo requiere un enfoque integral que relacione los niveles de amenaza climática con las condiciones de vulnerabilidad social, económica y ambiental de los territorios evaluados. A través de la

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

triangulación de información, se establecieron relaciones directas entre las zonas más expuestas a inundaciones y aquellas con menor capacidad de respuesta ante eventos extremos. Este análisis combinó los resultados del estudio histórico de variables climáticas con los datos recolectados en campo, permitiendo clasificar los sectores de la cuenca baja del río Bita según su nivel de riesgo. La siguiente matriz sintetiza estos hallazgos y constituye un insumo clave para la formulación de estrategias diferenciadas y contextualizadas.

Tabla 27. Matriz de evaluación del riesgo por sector en la cuenca baja del río Bita

Sector / Comunidad	Nivel de Amenaza	Nivel de Vulnerabilidad	Nivel de Riesgo	Factores Críticos Identificados
El Progreso	Alta	Alta	Alta	Proximidad al cauce (<50 m), viviendas de material frágil, ausencia de drenaje, bajo nivel educativo
El Puerto	Alta	Alta	Alta	Presencia de viviendas improvisadas, deficiente infraestructura, recurrencia de inundaciones
Punta de Laja	Alta	Media	Alta	Cercanía al río, poco conocimiento del PMGRD, baja organización comunitaria
Santa Teresita	Media	Alta	Alta	Alta percepción de inseguridad, ingresos bajos, falta de rutas de evacuación
Centro	Alta	Baja	Media	Inundaciones por desbordamiento pluvial, red de alcantarillado deficiente, vulnerabilidad institucional
Calarcá	Media	Media	Media	Infraestructura urbana intermedia, servicios limitados, mediana preparación frente al riesgo
Zona rural dispersa	Alta	Alta	Alta	Aislamiento geográfico, acceso limitado a servicios básicos, infraestructura inexistente

Nota. Elaboración propia.

El análisis evidenció que sectores como El Progreso, El Puerto y la zona rural dispersa presentan un riesgo alto debido a la confluencia de amenazas climáticas recurrentes y condiciones de alta vulnerabilidad. En estos territorios se identificaron viviendas construidas con materiales precarios, ausencia de infraestructura de drenaje y escaso conocimiento de los planes de emergencia. Además, la cercanía al cauce del río

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

incrementa la exposición directa a eventos de inundación. Estas zonas también presentan dificultades en el acceso a servicios básicos como energía, agua potable y vías de evacuación, lo que agrava su condición de riesgo ante lluvias intensas o crecientes súbitas.

Por otro lado, sectores como Santa Teresita y Punta de Laja, aunque enfrentan amenazas similares, difieren en su nivel de vulnerabilidad, lo que genera distintos niveles de riesgo. En Santa Teresita, por ejemplo, la falta de rutas de evacuación y el bajo ingreso económico de las familias aumentan la sensibilidad al impacto. En contraste, áreas como el Centro y Calarcá, a pesar de estar en zonas con amenaza media o alta, muestran un riesgo menor debido a la mejor calidad de infraestructura y mayor acceso a servicios. Esta diferenciación territorial es fundamental para orientar la planificación de medidas específicas y priorizar intervenciones según el riesgo combinado que enfrenta cada comunidad.

Tras identificar los niveles de amenaza y vulnerabilidad en los distintos sectores de la cuenca baja del río Bitá, se estableció una priorización territorial que permite enfocar los esfuerzos de gestión del riesgo en las áreas más críticas. Esta jerarquización se fundamenta en la clasificación de riesgo alto obtenida en la triangulación, considerando factores como recurrencia de inundaciones, precariedad en la infraestructura, proximidad al cauce del río y limitada capacidad de respuesta comunitaria. La priorización territorial es clave para optimizar recursos, garantizar intervenciones oportunas y fortalecer la resiliencia en los sectores más expuestos y desprotegidos.

Entre los sectores priorizados destacan El Progreso y El Puerto, los cuales presentan un riesgo alto sostenido por múltiples variables interconectadas. En ambas zonas, la amenaza de inundación es constante, con registros de eventos recurrentes en la última década. Las viviendas están ubicadas a menos de 50 metros del cauce del río, muchas de

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

ellas construidas con materiales inadecuados y sin conexión a redes de alcantarillado o drenaje pluvial. Adicionalmente, se identificó un bajo nivel de conocimiento sobre los planes municipales de gestión del riesgo, lo que limita la capacidad de respuesta ante eventos hidrometeorológicos intensos.

De la misma manera, la zona rural dispersa fue priorizada, principalmente por su alta exposición geográfica, aislamiento institucional y déficit en infraestructura básica. Aunque presenta menor densidad poblacional que las áreas urbanas, su nivel de vulnerabilidad estructural e institucional la coloca en una posición crítica frente a fenómenos naturales. Otros sectores como Punta de Laja y Santa Teresita, si bien presentan un riesgo ligeramente menor, también requieren intervenciones estratégicas, especialmente en el fortalecimiento comunitario y la mejora de las rutas de evacuación. Esta priorización territorial servirá como base para asignar recursos e implementar estrategias diferenciadas según el nivel de riesgo observado.

Análisis DOFA

El análisis DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) constituye una herramienta clave para consolidar el diagnóstico estratégico de la gestión del riesgo por inundaciones en la cuenca baja del río Bita. Este ejercicio permitió identificar los factores internos y externos que inciden directamente en la capacidad de respuesta del territorio, así como las posibilidades de articulación institucional, participación comunitaria y sostenibilidad de las acciones a implementar. A partir de la información obtenida mediante instrumentos de campo, revisión documental y análisis territorial, se elaboró la siguiente matriz DOFA, la cual resume los principales aspectos que deben ser considerados al

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

momento de formular e implementar estrategias eficaces y contextualizadas para la reducción del riesgo.

Tabla 28. DOFA

Fortalezas (F)	Oportunidades (O)
- Existencia del Plan Municipal de Gestión del Riesgo (PMGRD), aunque desactualizado. - Experiencia local de líderes en procesos organizativos anteriores. - Reconocimiento comunitario del riesgo en sectores específicos. - Presencia institucional básica en Puerto Carreño (alcaldía, defensa civil).	- Declaratoria del río Bita como sitio Ramsar, que atrae interés ambiental. - Posibilidad de articular con organizaciones no gubernamentales y cooperación internacional. - Inclusión del cambio climático en agendas políticas nacionales y locales. - Potencial para implementar estrategias basadas en ecosistemas (AbE).
Debilidades (D)	Amenazas (A)
- Baja cobertura de servicios básicos (agua, energía, saneamiento). - Poca apropiación comunitaria del PMGRD y bajo nivel de preparación. - Infraestructura deficiente en sectores críticos (drenaje, vivienda, vías). - Ausencia de sistemas de monitoreo y alerta temprana. - Débil articulación entre actores institucionales.	- Incremento de eventos climáticos extremos por variabilidad y cambio climático. - Expansión urbana informal en zonas de alto riesgo sin control territorial. - Deforestación acelerada en zonas de amortiguación del río. - Limitado presupuesto local destinado a gestión del riesgo. - Riesgo de inestabilidad política y administrativa a nivel local.

Nota. Elaboración propia.

El análisis interno reveló que, a pesar de las limitaciones estructurales del municipio, existen fortalezas importantes que pueden ser potenciadas para mejorar la gestión del riesgo. Entre ellas se destaca la existencia de un PMGRD que, aunque requiere actualización, representa un punto de partida institucional. Asimismo, algunas comunidades han desarrollado formas básicas de organización, y se identificó reconocimiento del riesgo en ciertos sectores, especialmente aquellos que han vivido eventos de inundación recurrentes. Sin embargo, las debilidades son significativas y comprometen la capacidad de respuesta efectiva: baja cobertura de servicios básicos, desconocimiento generalizado del PMGRD, viviendas precarias, falta de señalización y drenaje, y una débil articulación interinstitucional. Estas condiciones internas exigen estrategias que fortalezcan la estructura social y técnica del territorio.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

En cuanto al entorno externo, se identificaron oportunidades clave que pueden ser aprovechadas para mejorar la intervención territorial. La declaratoria del río Bita como sitio Ramsar no solo resalta su valor ecológico, sino que habilita la gestión de recursos y alianzas para la conservación y la reducción del riesgo. De igual forma, la inclusión del cambio climático en las agendas públicas permite justificar estrategias basadas en resiliencia adaptativa y restauración ambiental. No obstante, las amenazas externas se mantienen latentes: el aumento de fenómenos extremos, la urbanización desordenada y la presión sobre los ecosistemas ribereños generan escenarios de riesgo creciente. A esto se suma la fragilidad presupuestal y política del nivel local, que limita la sostenibilidad de las acciones. Por ello, las estrategias deben considerar no solo la reducción del riesgo existente, sino también la contención de futuras amenazas, mediante políticas preventivas y multisectoriales.

Estrategias de gestión del riesgo

Estrategias correctivas

Las estrategias correctivas tienen como propósito reducir el riesgo existente mediante la intervención directa de los factores que generan o amplifican la exposición y vulnerabilidad en la cuenca baja del río Bita. Este tipo de estrategias se fundamenta en la necesidad de atender problemáticas estructurales que afectan a comunidades asentadas en zonas inundables, donde las condiciones de habitabilidad, infraestructura y acceso a servicios básicos son precarias. A partir del análisis territorial, se identificaron sectores como El Progreso, El Puerto, Santa Teresita y la zona rural dispersa como áreas prioritarias para la ejecución de estas medidas. Las acciones propuestas en este apartado se enfocan en

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

corregir o eliminar fuentes de riesgo presentes, mediante intervenciones físicas, urbanísticas y hábitat.

Tabla 29. Estrategias correctivas propuestas para la cuenca baja del río Bita

Estrategia	Objetivo principal	Sectores prioritarios	Tipo de intervención
Reubicación progresiva de viviendas	Reducir exposición directa al río	El Progreso, El Puerto, zona rural dispersa	Urbanística / Social
Drenaje pluvial y control de anegamientos	Mitigar inundaciones urbanas y mejorar salubridad	Calarcá, Santa Teresita, Centro	Infraestructura básica
Mejoramiento estructural de viviendas	Reforzar hogares vulnerables sin necesidad de reubicación	Santa Teresita, Punta de Laja, zona rural	Habitacional / Social
Zonificación y señalización de áreas de riesgo	Controlar expansión urbana informal y generar conciencia	Todos los sectores con riesgo alto	Ordenamiento territorial
Construcción de muros o barreras físicas	Proteger zonas urbanas densas expuestas al cauce del río	El Puerto, El Progreso	Ingeniería estructural / Hidráulica

Nota. Elaboración propia.

La combinación de estas estrategias responde a un análisis integral del riesgo, considerando tanto la amenaza climática como las condiciones estructurales y sociales de cada sector. La reubicación progresiva se plantea como una solución prioritaria en zonas donde el peligro es permanente y las viviendas están dentro del área de inundación. Por su parte, el mejoramiento estructural permite actuar en hogares vulnerables cuya reubicación no es viable a corto plazo, brindando seguridad sin alterar el tejido comunitario. A nivel urbano, la falta de drenaje ha sido un factor determinante en la agravación de eventos pluviales, por lo cual las obras hidráulicas resultan urgentes en sectores densamente poblados.

La posibilidad de implementar estas medidas debe ir acompañada de procesos de planificación y regulación, como la zonificación del riesgo, permitiendo así el orden del crecimiento urbano para reducir futuras ocupaciones en zonas inundables. La instalación de señales y la integración de estas zonas dentro de los planes de ordenamiento territorial es

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

vital para no propiciar la expansión informal. En último lugar, la construcción de muros o defensas físicas solo se justifican en sectores estratégicos; allí donde el traslado no es posible y la densidad de ocupación requiere soluciones inmediatas. En conjunto, estas acciones persiguen corregir situaciones de riesgo existentes, limitar la exposición de la población y permitir las condiciones para un modelo de desarrollo más seguro y resiliente.

Estrategias prospectivas

Las estrategias prospectivas tienen como finalidad evitar la creación de nuevos escenarios de riesgo mediante una adecuada planificación del territorio, el fortalecimiento de la normatividad y la incorporación de criterios de prevención en los procesos de desarrollo. Estas medidas están orientadas a actuar sobre el futuro del riesgo, anticipándose a situaciones que podrían agravar la vulnerabilidad o incrementar la exposición en zonas actualmente en expansión. En el caso de la cuenca baja del río Bita, la expansión urbana informal, la ocupación de áreas inundables y la debilidad en los instrumentos de planificación representan factores que deben ser abordados desde una lógica preventiva. Las acciones aquí planteadas proponen fortalecer la gobernanza del riesgo desde el ordenamiento territorial y la regulación ambiental.

Tabla 30. Estrategias prospectivas propuestas para la cuenca baja del río Bita

Estrategia	Objetivo principal	Ámbitos de aplicación	Tipo de intervención
Actualización e integración del PMGRD y POT	Incorporar criterios de riesgo en la planificación territorial	Municipal / intersectorial	Normativa / Planificación
Regulación del uso del suelo en zonas de riesgo	Prevenir nuevas construcciones en áreas inundables	El Progreso, Punta de Laja, zona rural	Ordenamiento territorial
Declaratoria de zonas de protección ambiental	Proteger humedales y áreas naturales que actúan como amortiguadores	Ribera del río Bita y humedales asociados	Legal / Ambiental
Aplicación de licencias con evaluación de riesgo	Incluir análisis de riesgo en procesos constructivos y permisos	Urbanizaciones, obras públicas y privadas	Técnica / Administrativa

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Educación urbana con enfoque preventivo	Sensibilizar a comunidades sobre el crecimiento ordenado	Instituciones educativas y barrios en expansión	Social / Educativa
---	--	---	--------------------

Nota. Elaboración propia.

Las estrategias prospectivas que han sido planteadas son las que se articulan sobre la anticipación de futuros escenarios de riesgo a partir del diseño del territorio, rehusando reproducir patrones de ocupación desorganizada en los espacios vulnerables del territorio. La actualización del Plan Municipal de Gestión del Riesgo (PMGRD) y su articulación con el Esquema de Ordenamiento Territorial (POT), son los que permiten establecer zonas, corredores ecológicos y áreas seguras para el crecimiento de las áreas urbanas. La regulación estricta del uso del suelo en sectores como El Progreso y la zona rural dispersa es esencial para frenar el crecimiento informal hacia estas zonas inundables, ahora sin servicios básicos ni planificación.

Una acción asociada debe ser la declaratoria jurídica de zonas de protección ambiental como los humedales ribereños que cumplen una función de amortiguación hídrica y conservación de la biodiversidad. Estas zonas deben estar protegidas por normas locales que limiten las intervenciones productivas o las residenciales para su función ecológica. De la misma manera, incluir la evaluación de riesgo en los trámites de entrega de licencias de construcción, lo cual filtraría y condicionaría los desarrollos urbanos a la condición de seguridad territorial. Esta acción, junto a la necesaria educación urbana orientada a la prevención en las políticas públicas, promueve la participación popular en los procesos de planificación al tiempo que desarrolla una cultura del riesgo desde las propias escuelas y las organizaciones comunitarias.

Estrategias adaptativas

Las estrategias adaptativas basadas en ecosistemas (AbE) constituyen una de las estrategias utilizadas en condiciones de una ecología que tiene una alta sensibilidad, como

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

lo es la cuenca baja del río Bita, que es reconocida internacionalmente como sitio Ramsar.

Se proponen como un medio para fortalecer la capacidad del territorio de absorber y responder a las inundaciones, principalmente mediante la disponibilidad de servicios ecosistémicos de los ecosistemas ribereños, de los ecosistemas de humedales y de la cobertura vegetal existente. En comparación con las estrategias de naturaleza estructural, las AbE establecen medidas de solución natural y no estructural, mejorando la capacidad de resiliencia tanto ambiental como social.

Tabla 31. Estrategias adaptativas basadas en ecosistemas – Cuenca baja del río Bita

Estrategia	Objetivo principal	Ámbitos de aplicación	Tipo de intervención
Restauración de coberturas vegetales ribereñas	Reducir erosión y amortiguar crecientes del río	Orillas del río Bita, zona rural dispersa	Ambiental / Hidrológico
Protección y recuperación de humedales	Mejorar capacidad de almacenamiento hídrico	Áreas Ramsar y microcuencas asociadas	Ambiental / Legal
Reforestación participativa en zonas de recarga	Aumentar infiltración y regulación del ciclo del agua	Laderas y nacederos	Social / Ambiental
Pago por servicios ambientales a familias rurales	Incentivar la conservación de ecosistemas clave	Fincas rurales y veredas cercanas al río	Económico / Ambiental
Agricultura sostenible y agroecología	Disminuir presión sobre el suelo y prevenir degradación	Zona rural y periurbana	Productivo / Adaptativo

Nota. Elaboración propia.

Las estrategias adaptativas planteadas parten del reconocimiento de los ecosistemas como aliados clave en la gestión del riesgo. La restauración de coberturas vegetales ribereñas permite estabilizar los márgenes del río, reducir la erosión y amortiguar la velocidad del agua durante las crecientes, lo cual protege tanto a la población como a la infraestructura cercana. Del mismo modo, la protección activa de humedales cumple una función esencial en la regulación natural del agua, ya que estos ecosistemas almacenan excedentes hídricos y disminuyen la magnitud de las inundaciones. Su recuperación, junto

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

con acciones de reforestación en zonas de recarga, aporta soluciones sostenibles que mejoran el equilibrio ecológico del territorio.

La aplicación de incentivos económicos, tales como pagos por servicios ambientales, podría alentar a las familias rurales a conservar áreas estratégicas, evitando transformaciones para fines agrícolas o ganaderos que supone la degradación del suelo y el aumento de la peligrosidad. Las medidas deben ir acompañadas de programas de agricultura sostenible y agroecología para reducir la presión sobre los ecosistemas, pero sin poner en riesgo la seguridad alimentaria local. Si bien tiene un efecto positivo en el medio ambiente, esta serie de propuestas también fomenta la corresponsabilidad comunitaria y tiende puentes para relacionar conservación, desarrollo rural y adaptación climática. En definitiva, las AbE promueven una forma de ver la gestión del riesgo que sea coherente con la protección medioambiental y la resiliencia de los sistemas socioecológicos.

Estrategias institucionales y comunitarias

La gestión integral del riesgo requiere no solo de intervenciones físicas o ambientales, sino también del fortalecimiento institucional y comunitario como pilares fundamentales para la sostenibilidad del proceso. Las estrategias que se proponen en este apartado tienen como objetivo mejorar la coordinación interinstitucional, aumentar la capacidad técnica local y fomentar la organización social frente al riesgo de inundación. Se identificaron vacíos significativos en la apropiación del Plan Municipal de Gestión del Riesgo, en la formación ciudadana y en la articulación entre entidades públicas, lo que limita la efectividad de las medidas implementadas. Estas acciones buscan promover una cultura de prevención, participación y corresponsabilidad desde lo local.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Tabla 32. Estrategias institucionales y comunitarias – Cuenca baja del río Bita

Estrategia	Objetivo principal	Destinatarios	Tipo de intervención
Fortalecimiento del Comité Municipal de Gestión del Riesgo	Mejorar la capacidad técnica y operativa municipal	Alcaldía, Defensa Civil, sectores clave	Institucional / Técnico
Creación de comités comunitarios de emergencia	Promover la organización local para respuesta ante eventos	Juntas de acción comunal, líderes barriales	Comunitaria / Organizativa
Formación en gestión del riesgo y cambio climático	Aumentar conocimiento y preparación ante eventos extremos	Población general, estudiantes y docentes	Educativa / Participativa
Integración del PMGRD con otras políticas locales	Evitar duplicidad y alinear acciones en desarrollo y ambiente	Planeación municipal, sectores estratégicos	Institucional / Normativa
Mesas de trabajo interinstitucional e intersectorial	Articular acciones entre entidades y organizaciones del territorio	Gobierno local, ONGs, academia	Gobernanza / Coordinación

Nota. Elaboración propia.

Las estrategias institucionales apuntan a consolidar una estructura operativa eficiente y articulada en torno a la gestión del riesgo. El fortalecimiento del Comité Municipal de Gestión del Riesgo es prioritario, dado su papel central en la planificación y respuesta ante eventos climáticos. Se requiere dotarlo de capacidades técnicas, recursos humanos y mecanismos de seguimiento. Asimismo, la integración del PMGRD con otros planes y políticas públicas locales, como el POT y el plan ambiental, garantizará coherencia institucional y mayor impacto de las acciones. Las mesas de trabajo intersectorial facilitarán la coordinación entre actores gubernamentales, ambientales, sociales y académicos.

Desde lo comunitario, el establecimiento de comités de emergencia en barrios y veredas permitiría contar con estructuras de respuesta al instante, obtener un formato en que los habitantes sean asumidos como unidades de intervención mediante la formación en protocolos básicos de evacuación, primeros auxilios y monitoreo. La formación en gestión del riesgo y cambio climático debe estar orientada a los diferentes niveles de educación y

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

grupos poblacionales, adecuándose a su propio contexto local. Estas acciones servirían para reforzar la cultura del riesgo, generar sentido de corresponsabilidad y facilitar el empoderamiento de la población ante retos como el que implica la variabilidad climática, permitiendo combinar estos esfuerzos para transformarlos en pasar de una gestión reactiva a una gestión anticipativa con un mayor enfoque descentralizado y participativo.

Estrategias de monitoreo y alerta temprana

La implementación de sistemas de monitoreo y alerta temprana es esencial para reducir la vulnerabilidad ante inundaciones, ya que permite anticiparse a los eventos y activar protocolos de respuesta con suficiente tiempo. En la cuenca baja del río Bita, no se identificaron sistemas formales de vigilancia hidrometeorológica ni mecanismos de aviso comunitario, lo que incrementa el riesgo de pérdidas humanas y materiales. Las estrategias que se proponen a continuación buscan fortalecer las capacidades locales para observar, registrar y comunicar señales de peligro, integrando tecnología, conocimiento local y coordinación institucional. Este componente es clave para cerrar el ciclo de gestión del riesgo, pasando de la reacción a la anticipación.

Tabla 33. Estrategias de monitoreo y alerta temprana – Cuenca baja del río Bita

Estrategia	Objetivo principal	Ámbitos de implementación	Tipo de intervención
Instalación de estaciones meteorológicas comunitarias	Generar datos locales de lluvia, caudal y temperatura	Zonas rurales, El Progreso, Punta de Laja	Técnica / Participativa
Sistema local de alerta comunitaria	Activar protocolos de evacuación ante señales de peligro	Sectores de alto riesgo	Social / Organizativa
Capacitación en lectura de indicadores ambientales	Fortalecer capacidades locales para interpretar señales	Juntas de acción comunal, comités	Educativa / Comunitaria
Coordinación con IDEAM y organismos regionales	Recibir y difundir alertas oficiales en tiempo real	Nivel municipal y veredas conectadas	Institucional / Técnica
Simulacros de evacuación y respuesta	Evaluar y mejorar la capacidad de reacción ante emergencias	Barrios y escuelas de sectores críticos	Preventiva / Participativa

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Nota. Elaboración propia.

La instalación de estaciones meteorológicas en puntos estratégicos de la cuenca permitiría generar información confiable y oportuna sobre las condiciones climáticas locales. Este sistema puede articularse con redes nacionales como el IDEAM, pero también debe basarse en la apropiación comunitaria del monitoreo. La creación de un sistema de alerta comunitaria, que utilice medios accesibles como sirenas, radios, banderas o mensajes de texto, facilitará la activación de rutas de evacuación en sectores como El Puerto y Santa Teresita, donde la velocidad de reacción es determinante. Estas medidas deben desarrollarse con enfoque participativo y gradual, según las capacidades del territorio.

Para que el sistema de alerta funcione, se requiere una estrategia de capacitación comunitaria en la interpretación de variables ambientales como el aumento del caudal, la intensidad de las lluvias o los cambios en el comportamiento del río. Esta formación debe incluir a líderes barriales, comités de riesgo y población escolar, como parte de una cultura de la prevención. Además, los simulacros periódicos permiten evaluar la funcionalidad de los protocolos, identificar debilidades logísticas y fortalecer la preparación colectiva. Estas acciones no solo salvan vidas, sino que fomentan el empoderamiento comunitario y la coordinación entre actores locales, cerrando así el ciclo completo de la gestión del riesgo.

Las estrategias propuestas se articulan en cinco enfoques de intervención que responden a las condiciones llanas de riesgo en la cuenca baja del río Bitá. La formulación de estas se fundamentó en la triangulación de los resultados de amenaza, vulnerabilidad y capacidad institucional a partir de lo cual se generaron propuestas acordes a la realidad territorial. Las acciones abordan la reducción de la exposición, la planificación preventiva, la adaptación ambiental y el fortalecimiento social e institucional. En su conjunto, las intervenciones pretenden articular un modelo de gestión del riesgo integral en forma

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

participativa y sostenible, priorizando la resiliencia comunitaria y la protección de los ecosistemas.

Conclusiones

En la cuenca baja del río Bitá las fluctuaciones en el régimen de precipitaciones incrementa el riesgo de desbordamiento de fuente hídricas, erosión y pérdida de cobertura vegetal. La intensificación de las precipitaciones presentadas en la zona en conjunto con la presencia de periodos de bajas precipitaciones afecta la recarga hídrica y la dinamina natural del río, aumentando la vulnerabilidad de las comunidades asentadas en la ronda hídrica y los ecosistemas en general.

La mitigación de los riesgos de inundación en Puerto Carreño es esencial para lograr una adecuada planificación de la cuenca y la gestión general del área. Aunque su importancia es innegable, los enfoques actuales se centran en el análisis de amenazas e ignoran los componentes relacionados con la vulnerabilidad. Es por esta razón que existe una necesidad inminente de la implementación de metodologías que permitan el análisis y el mapeo de la vulnerabilidad de las inundaciones a través de enfoques teóricos integrales.

A partir del análisis de las tendencias de precipitación regional, complementada con la información primaria (percepción comunitaria) y el registro de eventos históricos de

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

inundación en la zona de estudio evidencia que los cambios en la intensidad y distribución de las precipitaciones está incrementando la frecuencia e impacto de las inundaciones en Puerto Carreño. Esto confirma el papel del cambio climático como multiplicador de amenazas hidrometeorológicas y refuerza la necesidad de incorporar mecanismos de adaptación climática y la conservación de los ecosistemas estratégicos presentes en el área como lo son humedales, sabanas de inundación y zonas de amortiguación, en la gestión integral del riesgo.

En este mismo sentido, se determina que las comunidades asentadas en la cuenca baja del río Bita presentan alta exposición y vulnerabilidad del orden social derivadas de la localización de las viviendas en ronda hídrica del río Bita, la dependencia de actividades productivas asociadas al recurso hídrico y la limitada infraestructura de protección frente a inundaciones como diques de contención y drenajes eficientes. No obstante, se evidencian capacidades de adaptación y organización comunitaria como las Juntas de Acción Comunal, que constituyen la base para el desarrollo de estrategias participativas de reducción del riesgo y fortalecimiento de la resiliencia comunitaria.

La cuenca baja del río Bita carece de instrumentos hidrometeorológicos esenciales para soportar estudios científicos orientados a la mitigación de los riesgos de inundación, lo que representa una restricción significativa para la adecuada gestión. No obstante, el diseño metodológico propuesto que combina el uso de información primaria obtenida a partir de la implementación de encuestas, fichas de observación y entrevistas sobre la percepción comunitaria, capacidades adaptativas y condiciones socioeconómicas así como la consecución de información secundaria, constituye una alternativa técnica viable y

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

replicable para el análisis de vulnerabilidad y riesgo en cuencas no monitoreadas, fortaleciendo el conocimiento científico del territorio.

Los resultados obtenidos en el presente estudio, sientan las bases para la implementación de estrategias enmarcadas en monitoreos participativos y la instrumentalización progresiva de la cuenca con el propósito de obtener información para efectuar modelos hidrológicos reales que sean aportados como insumos técnicos que puedan ser integrados en la planificación territorial, la actualización del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Bita y los planes municipales y departamentales de gestión del riesgo, contribuyendo al desarrollo sostenible.

Referencias

- Armijos Burneo, Ma. T., y Ramírez Loaiza, V. (2021). *Encuentros y desencuentros con la fórmula del riesgo y los desastres: Tiempos para el cuidado y la reciprocidad*. *Revista de Estudios Latinoamericanos Sobre Reducción Del Riesgo de Desastres REDER*, 5(2), 19.
<https://doi.org/10.55467/reder.v5i2.80>
- Cardona, O. D., van Aalst, M. K., Birkmann, J., Fordham, M., McGregor, G., Perez, R., ... Sinh, B. T. (2012). Determinants of risk: exposure and vulnerability. In C. B. Field et al. (Eds.), *Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation* (pp. 65–108). Cambridge University Press.
- Castillo Landínez, E., y Ospina Lema, F. A. (2023). *Evaluación del impacto del cambio climático en la oferta hídrica en cuencas hidrográficas poco instrumentadas: Caso de estudio cuenca hidrográfica del río Bita, Departamento del Vichada* (Tesis de Maestría). Universidad Católica de Manizales.
- Castro, G., Martins, H., Toledo, B. H., y Horák, M. (2023). *Conocimiento ecológico tradicional en América Latina: Una revisión crítica de la literatura*. *Universidad-Verdad*, 1(82), 13–29.
<https://doi.org/10.33324/uv.v1i82.638>
- CEPAL – Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2019). *La reducción del riesgo de desastres y la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe*. Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org>
- Céspedes, M. P. (2022). *Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia por eventos hidrometeorológicos e hidroclimáticos extremos* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/84268>

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Cifuentes, C. A. (2025). *Bases para un modelo de gestión del riesgo comunitario con un enfoque holístico para avenidas torrenciales, caso de estudio quebrada Guarquiná, municipio de Yalí, Nordeste de Antioquia* (Tesis de maestría). Tecnológico de Antioquía I.U., Facultad de Ingeniería, Medellín, Colombia. <https://dspace.tdea.edu.co/handle/tdea/7085>

Colombia. Congreso de la República. (1993). *Ley 99 de 1993*. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente. <https://www.funcionpublica.gov.co>

Colombia. Congreso de la República. (2012). *Ley 1523 de 2012*. Por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. <https://www.gestiondelriesgo.gov.co>

Colombia. Departamento Nacional de Planeación. (2020). *Plan de desarrollo departamental del Vichada 2020–2023*. <https://www.dnp.gov.co>

Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Decreto 1076 de 2015*. Decreto Único Reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible. <https://www.minambiente.gov.co>

Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *Decreto 1235 de 2018*. Por el cual se designa al río Bitá como Humedal Ramsar. <https://www.minambiente.gov.co>

Colombia. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2015). *Decreto 1077 de 2015*. Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. <https://www.minvivienda.gov.co>

Colombia. Presidencia de la República. (2017). *Decreto 2157 de 2017*. Por el cual se reglamenta la organización del SNGRD. <https://www.gestiondelriesgo.gov.co>

Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Puerto Carreño (CMGRD). (2018). *Plan municipal de gestión del riesgo de desastres del municipio de Puerto Carreño, Vichada* (Actualización del documento de 2012). Alcaldía Municipal de Puerto Carreño.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

- Consorcio Río Bita. (2020). *Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Bita (SZH 3801), localizada en los municipios de La Primavera y Puerto Carreño en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia – CORPORINOQUIA*. Corporinoquia.
- Creswell, J. W., y Plano Clark, V. L. (2018). *Diseño y desarrollo de investigaciones mixtas*. Madrid: Morata.
- DANE – Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2023). *Estimaciones y proyecciones de población municipales 2018–2035*. <https://www.dane.gov.co>
- Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2021). *Índice de pobreza multidimensional municipal 2020–2021*. <https://colaboracion.dnp.gov.co>
- Fundación Omacha y WCS Colombia. (2022). *Evaluación ecológica rápida del río Bita y sus ecosistemas asociados*. Bogotá: WWF Colombia.
- Hülssiep, M., Thaler, T., y Fuchs, S. (2021). The impact of humanitarian assistance on post-disaster social vulnerabilities: Some early reflections on the Nepal earthquake in 2015. *Disasters*, 45(3), 577–603. <https://doi.org/10.1111/disa.12437>
- IDEAM – Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2021). *Boletín agroclimático para la Orinoquia colombiana*. <https://www.ideam.gov.co>
- IGAC – Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2012). *Resolución 1581 de 2012 del IGAC*. <https://www.igac.gov.co>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021). *Sixth Assessment Report: Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WG1_SPM_Spanish.pdf
- f

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2023). *Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva, Switzerland: Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>
- Jerez-Ramírez, D. O., y Ramos-Torres, R. J. (2022). *La gobernanza del riesgo en América Latina y la dimensión política de los desastres*. *Estudios de La Gestión. Revista Internacional de Administración*. <https://doi.org/10.32719/25506641.2022.11.9>
- Kuhlicke, C., Madruga de Brito, M., Bartkowski, B., Botzen, W., Doğulu, C., Han, S., Hudson, P., Karanci, A. N., Klassert, C. J., Otto, D., Scolobig, A., Soares, T. M., y Rufat, S. (2023). *Spinning in circles? A systematic review on the role of theory in social vulnerability, resilience and adaptation research*. *Global Environmental Change*, 80, 102672. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2023.102672>
- Kuran, C. H. A., Morsut, C., Kruke, B. I., Krüger, M., Segnestam, L., Orru, K., Nævestad, T. O., Airola, M., Keränen, J., Gabel, F., Hansson, S., y Torpan, S. (2020). *Vulnerability and vulnerable groups from an intersectionality perspective*. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 50, 101826. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101826>
- Llorente-Marrón, M., Díaz-Fernández, M., Méndez-Rodríguez, P., y González Arias, R. (2020). *Social vulnerability, gender and disasters: The case of Haiti in 2010*. *Sustainability*, 12(9), 3574. <https://doi.org/10.3390/su12093574>
- López Carlassare, A. L., y Palma García, M. de las O. (2022). *Resiliencia comunitaria en zonas rurales. Aliada para la sostenibilidad*. *WPS Review International on Sustainable Housing and Urban Renewal*, 11–12, 21–29. <https://doi.org/10.24310/wps.vi11-12.15908>
- Mahbubur Rahman, Md., Sadequr Rahman, Md., y Jerin, T. (2022). Social vulnerability to earthquake disaster: Insights from the people of 48th ward of Dhaka South City,

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Bangladesh. *Environmental Hazards*, 22(2), 116–135.

<https://doi.org/10.1080/17477891.2022.2085075>

Martínez Leina, C. A., Álvarez Gordillo, G. del C., y Cruz Rueda, E. (2021). *Gestión de riesgos y estrategias comunitarias ante los desastres en localidades de la región Istmo-Costa en Chiapas. LiminaR. Estudios Sociales y Humanísticos*, 19(2), 188–200.

<https://doi.org/10.29043/liminar.v19i2.849>

Mesa, O. J., Vélez, J. I., & otros autores. (2003). *Metodología para la estimación del caudal*. Universidad Nacional de Colombia.

Mikulewicz, M. (2020). *The discursive politics of adaptation to climate change. Annals of the American Association of Geographers*, 110(6), 1807–1830.

<https://doi.org/10.1080/24694452.2020.1736981>

Molina, E. M. (2022). *Zonificación de riesgo por inundaciones fluviales en un municipio de la subzona hidrográfica Caribe del departamento del Atlántico* [Tesis de maestría, Universidad del Norte].

<https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/11452/1001782703.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Molina-Benavides, R. A., Bustamante-Zamudio, C., Martínez-Arias, A., Uribe-Ceballos, J. R., y Redondo-Ortegón, J. M. (2020). *Caracterización espacial de la ganadería bovina en la Orinoquia colombiana. Revista MVZ Córdoba*, 25(3), e1720.

<https://doi.org/10.21897/rmvz.1720>

Monroy Lucas, B. N., y Zárate Mejía, D. L. (2019). *Evaluación de la gestión del riesgo territorial frente a las inundaciones y desbordamientos de los ríos Orinoco y Meta en la ciudad de Puerto Carreño (Vichada) - 2018*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

- Morales Ríos, D. F., y Puyo Castro, M. A. (2023). *Análisis de fragmentación y conectividad para la cuenca baja del río Bita, departamento del Vichada* (Especialización en Sistemas de Información Geográfica). Universidad Antonio Nariño.
- Navarro, D., Vallejo, I., y Navarro, M. (2020). *Análisis de la vulnerabilidad social a los riesgos naturales mediante técnicas estadísticas multivariantes. Investigaciones Geográficas*, 74, 29. <https://doi.org/10.14198/ingeo2020.nvn>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (1994). *Estrategia y Plan de Acción de Yokohama para un Mundo más Seguro: Directrices para la prevención de desastres naturales, la preparación para casos de desastre y la mitigación de sus efectos*. Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres Naturales, Yokohama, Japón. Recuperado de <https://myaidrive.com/file/SaD7fzyHucozZLCJgJSXVk>
- Padilla, G. a. H., Gil, L. L. P., Del Valle, C. a. N., y Zabala, M. T. C. (2021). La Vulnerabilidad Socio-Ambiental como Pérdida de Bienestar. *Revista De Psicología De La Universidad Autónoma Del Estado De México*, 11(21), 71. <https://doi.org/10.36677/rpsicologia.v11i21.17465>
- Peña, F. J., y Jaramillo, L. M. (2020). *La gestión del riesgo de desastres en las instituciones educativas rurales El Jazmín y Guillermo Duque Restrepo en el municipio de Santa Rosa de Cabal – Risaralda* [Trabajo de grado, Universidad Católica de Manizales]. <https://repositorio.ucm.edu.co/server/api/core/bitstreams/37d30bc8-682a-41d2-a145-7f2a6f776975/content>
- Pérez Morales, A., Navarro Hervás, F., y Álvarez Rogel, Y. (2016). Propuesta metodológica para la evaluación de la vulnerabilidad social en poblaciones afectadas por el peligro de inundación: el caso de Águilas (Murcia, sureste ibérico). *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 62(1), 133–159. <https://doi.org/10.5565/rev/dag.242>

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

- Pignataro, G. A. (2022). *Desarrollo humano, cambio climático y gestión del riesgo de desastres: el análisis de las capacidades como fortaleza para la construcción de resiliencia comunitaria en Uruguay (2015-2020)* [Tesis de maestría, FLACSO Sede Académica Argentina].
<http://hdl.handle.net/10469/18740>
- Pinedo, A. L. (2022). *Propuesta de mejora de la gestión del riesgo de desastres en la Municipalidad Provincial de Huamanga, periodo 2021-2023* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa].
https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/11628/1/IV_PG_MGP_TI_Pinedo_Ortiz_2022.pdf
- Pizango, H. (2024). *Gestión pública y desarrollo sostenible del transporte fluvial en la Cuenca del Río Huallaga, Loreto* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana].
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/149858>
- Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Bitá (SZH 3801), *localizada en los municipios de La Primavera y Puerto Carreño en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia – CORPORINOQUIA*. Corporinoquia.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2021). Cambio climático y gestión del riesgo de desastres: sinergias para el desarrollo sostenible.
<https://www.undp.org/es>
- República de Colombia. (1993). *Ley 99 de 1993: Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente*. <https://www.minambiente.gov.co>
- República de Colombia. (2011). *Ley 1450 de 2011: Plan Nacional de Desarrollo 2010–2014*.
<https://www.dnp.gov.co>
- República de Colombia. (2012). *Ley 1523 de 2012: Por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres*. <https://www.gestiondelriesgo.gov.co>

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

- República de Colombia. (2015). *Decreto 1076 de 2015: Decreto Único Reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible*. <https://www.minambiente.gov.co>
- República de Colombia. (2017). *Decreto 2157 de 2017: Por el cual se reglamenta la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD)*.
<https://www.gestiondelriesgo.gov.co>
- República de Colombia. (2018). *Decreto 1235 de 2018: Por el cual se designa al complejo de humedales de la cuenca del Río Bita como humedal de importancia internacional Ramsar*.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Rodríguez-Eraso, N., Armenteras, D., y Alumbremos, J. R. (2013). Land use and land cover change in the Colombian Andes: Dynamics and future scenarios. *Applied Geography*, 39, 52–63.
<https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2012.12.003>
- Rojas Ochoa, C. A. (2019). *Delimitación de la cuenca hidrográfica del río Bita, departamento del Vichada a partir de modelos digitales de elevación*.
<https://ridum.umanizales.edu.co/server/api/core/bitstreams/a0b1ab5f-480e-4b5d-a246-a26385dc9dc7/content>
- Sandoval, J. (2020). *Vulnerabilidad-resiliencia ante el proceso de riesgo-desastre: Un análisis desde la ecología política*. *Polis (Santiago)*, 19(56). <https://doi.org/10.32735/s0718-6568/2020-n56-1527>
- Shelton, C., White, C. S., Forster, J., Conlon, S., Engelhard, G. H., y Pinnegar, J. K. (2024). Disaster risk in Caribbean fisheries: How vulnerability is shaped and how it can be reduced in Dominica and Antigua and Barbuda. *Marine Policy*, 160, 105951.
<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105951>

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

- Trujillo, F., & Lasso, C. A. (Eds.). (2017). *IV. Biodiversidad del río Bitá, Vichada, Colombia* (Serie Fauna Silvestre Neotropical). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- UNDRR – United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015–2030*. <https://www.undrr.org>
- UNGRD – Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. (2022). *Informe de capacidades municipales en gestión del riesgo*. <https://www.gestiondelriesgo.gov.co>
- Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD). (2022). *Plan nacional de gestión del riesgo de desastres: Una estrategia de desarrollo, 2015-2030* (Primera actualización). <https://www.gestiondelriesgo.gov.co>
- Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres [UNGRD]. (2017). *Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes*. Presidencia de la República. Recuperado de <https://www.gestiondelriesgo.gov.co>
- Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. (2017). *Guía metodológica para la formulación e implementación de los planes municipales de gestión del riesgo de desastres*. <https://www.gestiondelriesgo.gov.co>
- UNISDR – United Nations International Strategy for Disaster Reduction. (2009). *Terminología sobre reducción del riesgo de desastres*. https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf
- Vitar, J., Parra, K. X. S., y Moreno, M. L. O. (2021). Land-cover change in the department of Vichada, Colombia, from 1985 to 2017. *Revista De Investigación Agraria Y Ambiental*, 13(1), 149–174. <https://doi.org/10.22490/21456453.4630>

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Vitar-Mendoza, J. J., Sandoval-Parra, K. X., y Ortiz-Moreno, M. L. (2022). Land-cover change in the department of Vichada, Colombia, from 1985 to 2017. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 13(1), 149–174. <https://doi.org/10.22490/21456453.4630>

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Anexos

Anexo A.

Matriz Documental

Objetivo del instrumento

Organizar y sistematizar la información secundaria proveniente de fuentes oficiales, académicas y comunitarias, con el fin de generar insumos técnicos para el análisis de la amenaza de inundación en la cuenca baja del río Bitá.

Objetivo 1: Analizar la amenaza de inundación en la cuenca baja del río Bitá mediante el análisis de series históricas de variables climáticas, siguiendo la metodología de la UNGRD (2022).

Introducción

La matriz documental es un instrumento de carácter sistemático que permite recopilar, clasificar y evaluar documentos relevantes para la investigación. Su función principal es organizar información climática, hidrológica, socioeconómica y territorial, procedente de fuentes oficiales e institucionales, así como de estudios académicos y testimonios locales. De este modo, el instrumento facilita el análisis comparativo y la construcción de escenarios de amenaza, asegurando la trazabilidad metodológica y la confiabilidad de los datos empleados. En coherencia con los lineamientos de la **UNGRD (2022)**, la matriz se convierte en un apoyo clave para fortalecer el proceso investigativo y dar respuesta al objetivo planteado.

Instrucciones

Completar la información, teniendo en cuenta cada una de las variables.

1. **Fuente / Institución:** anotar la entidad o autor de donde proviene el documento (ej. IDEAM, DANE, POT, POMCA, UNGRD, artículos científicos).
2. **Tipo de documento:** especificar si es informe técnico, base de datos, artículo, plan de ordenamiento, normativa, etc.
3. **Autor / Año:** registrar autor individual o institucional y el año de publicación.
4. **Escala / Cobertura:** señalar si la información es local, municipal, departamental, regional o nacional.
5. **Variables climáticas:** incluir datos de precipitación, caudales, temperatura, ENSO u otros.
6. **Variables hidrológicas:** registrar niveles de río, inundaciones pasadas, desbordamientos y eventos históricos.
7. **Variables socioeconómicas:** consignar datos de población, servicios básicos, infraestructura y condiciones de vulnerabilidad social.
8. **Variables territoriales:** agregar información sobre uso del suelo, áreas de riesgo, rondas hídricas, POT, POMCA y planes ambientales.
9. **Hallazgos principales:** resumir la información más relevante que aporta la fuente.
10. **Uso en el análisis:** describir cómo la información contribuye al cumplimiento del objetivo específico.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

[illegible]

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Anexo B.

Cuestionario estructurado por dimensiones de vulnerabilidad

Nombre del instrumento: Cuestionario para evaluación de vulnerabilidad social ante inundaciones

Técnica: Encuesta estructurada

Unidad de análisis: Hogares residentes en sectores vulnerables de Puerto Carreño

Modo de aplicación: Encuesta directa (virtual)

Duración estimada: 15–20 minutos

Total de ítems: 28

Formato de respuesta: Opciones cerradas y escala Likert

Datos de identificación

- Nombre del encuestador: _____
- Fecha de aplicación: ____ / ____ / 2025
- Sector / barrio: _____
- Sexo del encuestado: ☐ Masculino ☐ Femenino ☐ Otro
- Edad: _____
- Tiempo de residencia en la zona: _____ años

Dimensión 1: Vulnerabilidad física

1. Tipo de vivienda:
 - ☐ Casa de cemento
 - ☐ Casa de madera o mixta
 - ☐ Rancho / vivienda improvisada
2. ¿Su vivienda ha sido afectada por inundaciones anteriormente?
Sí ____ No ____
3. ¿Tiene conexión a servicios básicos?
 - Agua potable ____ Sí ____ No
 - Energía eléctrica ____ Sí ____ No
 - Alcantarillado ____ Sí ____ No
4. ¿Su vivienda se encuentra ubicada cerca de un cuerpo de agua?
 - ☐ Menos de 50 metros
 - ☐ Entre 50 y 200 metros
 - ☐ Más de 200 metros

Dimensión 2: Vulnerabilidad social

5. ¿Cuántas personas viven en su hogar? _____

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

6. ¿Hay niños menores de 5 años en el hogar?
☐ Sí ☐ No
7. ¿Hay adultos mayores (65+) en el hogar?
☐ Sí ☐ No
8. ¿Usted o algún miembro del hogar tiene alguna condición de salud crónica?
☐ Sí ☐ No

Dimensión 3: Vulnerabilidad económica

9. ¿Cuál es la principal fuente de ingresos de su hogar?
☐ Trabajo formal
☐ Trabajo informal
☐ Agricultura o pesca
☐ Ayudas del Estado
10. ¿Cuánto es el ingreso mensual total aproximado del hogar?
☐ Menos de 1 SMMLV
☐ Entre 1 y 2 SMMLV
☐ Más de 2 SMMLV
11. En caso de emergencia por inundación, ¿tendría recursos para desplazarse o reparar su vivienda?
☐ Sí ☐ No ☐ No sabe

Dimensión 4: Vulnerabilidad institucional

12. ¿Conoce usted el Plan de Gestión del Riesgo del municipio?
☐ Sí ☐ No
13. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre prevención de riesgos?
☐ Sí ☐ No
14. ¿Sabe a qué institución acudir en caso de emergencia por inundación?
☐ Sí ☐ No
15. En una escala de 1 a 5, ¿qué tan confiable considera usted la respuesta de las autoridades locales frente a desastres?
☐ 1 (Nada confiable) ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 (Muy confiable)

Dimensión 5: Vulnerabilidad ambiental y percepción del riesgo

16. ¿Usted considera que el lugar donde vive es seguro frente a inundaciones?
☐ Sí ☐ No ☐ No sabe
17. En los últimos 10 años, ¿cuántas veces ha experimentado inundaciones en su zona?
☐ Nunca
☐ 1 a 2 veces
☐ 3 o más veces

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

18. ¿Ha observado cambios recientes en el comportamiento del río o el clima?
☐ Sí ☐ No ☐ No sabe
19. ¿Qué tan preparado se siente usted y su familia frente a una posible inundación?
☐ Muy preparado
☐ Medianamente preparado
☐ Poco o nada preparado

Pregunta abierta de cierre:

20. ¿Qué medidas cree usted que podrían implementarse para reducir el riesgo de inundaciones en su comunidad?

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Anexo C.

Entrevista Semiestructurada para la comunidad

Objetivo del instrumento

Recolectar información cualitativa sobre las percepciones, experiencias y condiciones de vulnerabilidad social de la comunidad de la cuenca baja del río Bita, para comprender los factores socioeconómicos, culturales y de infraestructura que inciden en su exposición frente a inundaciones.

Objetivo 2: Evaluar la vulnerabilidad de la comunidad aledaña a la cuenca baja del río Bita, basados en las condiciones socioeconómicas, culturales, infraestructura y capacidad de adaptación.

Introducción

La entrevista semiestructurada es un instrumento flexible que combina preguntas abiertas y cerradas, lo que permite obtener información detallada sobre las condiciones sociales y las percepciones de riesgo de la población. Este instrumento se aplicará a los hogares y comunidades de la zona de estudio, seleccionados como muestra representativa. La información obtenida servirá para identificar niveles de fragilidad y resiliencia, en coherencia con los lineamientos de la UNGRD (2022), y complementará los datos recogidos mediante observación directa y revisión documental.

Instrucciones de aplicación

1. Explicar al entrevistado el propósito de la entrevista y solicitar consentimiento informado.
2. Diligenciar los datos personales al inicio (edad, sexo, profesión, estudios, etc.).
3. Formular las preguntas de manera clara, permitiendo al entrevistado ampliar sus respuestas.
4. Registrar textualmente las respuestas en los espacios correspondientes.
5. Respetar la confidencialidad de la información y garantizar el anonimato en el informe final.

Datos personales del entrevistado

- Nombre: _____
- Fecha: _____
- Edad: _____
- Sexo: _____
- Profesión / Ocupación: _____
- Nivel de estudios: _____
- Comunidad / Vereda: _____

Bloque 1. Condiciones socioeconómicas

Pregunta	Respuesta	Nivel de riesgo
1. ¿Cuál es la principal fuente de ingresos de su hogar y cómo se ve afectada durante una inundación?		☐ Bajo ☐ Medio ☐ Alto
2. ¿Qué tipo de empleo u ocupación tienen los miembros de su familia y		☐ Bajo

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

cómo influyen estas actividades en su vulnerabilidad?		☐ Medio ☐ Alto
3. ¿Con qué servicios básicos cuenta su vivienda (agua, energía, alcantarillado) y cuáles se interrumpen durante las emergencias?		☐ Bajo ☐ Medio ☐ Alto

Bloque 2. Condiciones culturales y percepción del riesgo

Pregunta	Respuesta	Nivel de riesgo
4. ¿Qué recuerdos o experiencias tiene sobre las inundaciones más graves que han ocurrido en su comunidad?		☐ Bajo ☐ Medi ☐ Alto
5. ¿Cómo percibe usted el nivel de riesgo de inundación en su sector?		☐ Bajo ☐ Medio ☐ Alto
6. ¿Existen prácticas comunitarias, costumbres o saberes locales que su familia utilice para enfrentar las inundaciones?		☐ Bajo ☐ Medio ☐ Alto

Bloque 3. Infraestructura y afectaciones

Pregunta	Respuesta	Nivel de riesgo
7. ¿Qué daños han sufrido su vivienda o bienes materiales a causa de las inundaciones?		☐ Bajo ☐ Medio ☐ Alto
8. ¿Qué tan accesibles son los servicios de salud, educación y transporte durante o después de una inundación?		☐ Bajo ☐ Medio ☐ Alto
9. ¿Considera que las condiciones de las vías y del alcantarillado aumentan el riesgo en su comunidad?		☐ Bajo ☐ Medio ☐ Alto

Bloque 4. Capacidad de adaptación y resiliencia

Pregunta	Respuesta	Nivel de riesgo
10. ¿Qué medidas de preparación toma su hogar para reducir los efectos de una inundación?		☐ Bajo ☐ Medio ☐ Alto
11. ¿Cómo responde la comunidad organizada frente a una emergencia por inundación?		☐ Bajo ☐ Medio ☐ Alto
12. ¿Qué tipo de apoyo institucional ha recibido su comunidad en la atención y recuperación tras inundaciones?		☐ Bajo ☐ Medio ☐ Alto

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Anexo D.

Guía de Observación directa

Nombre del instrumento: Ficha de observación para caracterización territorial en zonas de riesgo por inundaciones

Técnica: Observación directa no participante

Unidad de observación: Viviendas, espacio público y entorno comunitario

Aplicación: Durante recorridos de campo en sectores de alta exposición al riesgo

Modo de registro: Manual o digital (formato físico o app de recolección)

Duración estimada: 10–15 minutos por punto de observación

Total de ítems: 20

Datos generales

- Fecha: ____ / ____ / 2025
- Nombre del observador: _____
- Sector / zona observada: _____
- Coordenadas (si aplica): Lat. _____ Long. _____
- Código del punto de observación: _____

Dimensión 1: Condiciones estructurales de la vivienda

1. Tipo de construcción predominante:
 - ☐ Permanente (materiales durables)
 - ☐ Semipermanente
 - ☐ Precaria (materiales improvisados)
2. ¿Se evidencia deterioro estructural visible?
 - ☐ Sí ☐ No
 - Observaciones: _____
3. Altura del piso con respecto al nivel de la calle o terreno natural:
 - ☐ En el mismo nivel
 - ☐ Elevado (sobre pilotes o cimientos)
 - ☐ Hundido o en desnivel
4. ¿Cuenta con cerramientos adecuados frente a posibles desbordamientos?
 - ☐ Sí ☐ Parcialmente ☐ No

Dimensión 2: Entorno y servicios básicos

5. ¿Existen desechos sólidos visibles en zonas cercanas al río o canales?
 - ☐ Sí ☐ No

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

6. ¿Hay presencia de drenajes o canales de evacuación de aguas lluvias?
☐ Sí ☐ No ☐ Parcial
7. ¿Se observan obstrucciones en canales naturales (vegetación, basura, construcciones)?
☐ Sí ☐ No
8. Tipo de calle o vía de acceso:
☐ Pavimentada ☐ En afirmado ☐ Trocha sin intervención
9. ¿La zona es accesible para vehículos de emergencia?
☐ Sí ☐ No ☐ Parcial
10. Existencia de señalización de rutas de evacuación:
☐ Sí ☐ No ☐ No aplica

Dimensión 3: Condiciones ambientales y exposición

11. Distancia aproximada de la vivienda al cauce más cercano:
☐ Menos de 50 m ☐ 50–200 m ☐ Más de 200 m
12. ¿Se identifica vegetación de ribera conservada?
☐ Sí ☐ Parcial ☐ No
13. ¿El área presenta antecedentes de anegamiento evidente (huellas, lodo, erosión)?
☐ Sí ☐ No
14. ¿Existen barreras físicas naturales o artificiales para contener crecidas?
☐ Sí ☐ No ☐ Parcial
15. Evidencia de uso del suelo no planificado (urbanización informal, ganadería, tala):
☐ Alta ☐ Media ☐ Baja

Dimensión 4: Infraestructura comunitaria

16. ¿Hay equipamientos comunitarios cercanos (escuela, centro de salud, CAI)?
☐ Sí ☐ No
Especifique: _____
17. Estado visible del equipamiento comunitario:
☐ Bueno ☐ Regular ☐ Malo
18. ¿Se observa organización comunitaria operativa (junta de acción comunal, comité de riesgo)?
☐ Sí ☐ No ☐ No visible
19. ¿Se identifica presencia institucional en el sector (señales, carteles, acciones)?
☐ Sí ☐ No ☐ Parcial
20. Observaciones adicionales del observador (mínimo 2 líneas):

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Anexo E.

Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del estudio: *Estrategias de gestión del riesgo para reducir los impactos socioambientales en la cuenca baja del río Bita, municipio de Puerto Carreño-Vichada.*

Investigador responsable:

Programa académico:

Correo electrónico:

Teléfono de contacto:

Propósito de la investigación

El presente estudio busca analizar la amenaza de inundación y la vulnerabilidad de la comunidad aledaña a la cuenca baja del río Bita, con el fin de proponer estrategias de gestión del riesgo que fortalezcan la capacidad adaptativa y reduzcan los impactos socioambientales.

Procedimiento de participación

- Usted será invitado(a) a responder una entrevista y, si lo desea, participar en talleres comunitarios.
- La duración aproximada de su participación será de [30–40 minutos].
- Se recopilará información relacionada con sus condiciones sociales, económicas, culturales y ambientales, así como su percepción sobre el riesgo de inundación.
- **Riesgos:** No existen riesgos físicos ni psicológicos significativos. Algunas preguntas podrían generar incomodidad al recordar experiencias pasadas de inundaciones. Usted podrá omitir cualquier pregunta que no desee responder.
- **Beneficios:** Su aporte será fundamental para diseñar propuestas de gestión del riesgo que puedan beneficiar a la comunidad y fortalecer la capacidad de adaptación frente a eventos de inundación.

Voluntariedad

La participación es totalmente voluntaria. Usted puede negarse a participar o retirarse en cualquier momento sin que esto implique consecuencias negativas.

Confidencialidad y protección de datos

- La información recolectada será estrictamente confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y científicos.
- Su nombre no aparecerá en los resultados; se emplearán códigos o categorías para garantizar el anonimato.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

- Se dará cumplimiento a la Ley 1581 de 2012 sobre Protección de Datos Personales en Colombia.

Declaración de consentimiento

Declaro que he leído o se me ha leído la información contenida en este documento. Comprendo el propósito del estudio, los procedimientos, los riesgos y beneficios, así como mis derechos como participante. He tenido la oportunidad de realizar preguntas y todas han sido respondidas de manera satisfactoria.

Por lo tanto, manifiesto mi consentimiento libre y voluntario para participar en este estudio.

Firma del participante

Nombre completo: _____

Documento de identidad: _____

Firma: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Firma del investigador responsable

Nombre completo: _____

Firma: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Anexo F.

Matriz de Fuentes de Información - Proyecto de Amenaza y Vulnerabilidad en la Cuenca Baja del Río Bita

Fuente / Institución	Tipo de documento	Autor / Año	Escala / Cobertura	Variables climáticas	Variables hidrológicas	Variables socioeconómicas	Variables territoriales	Hallazgos principales	Uso en el análisis
IDEAM (aplicativo DHIME)	Base de datos climatológica	IDEAM, 2024	Regional (cuencas de los ríos Meta y Orinoco)	Precipitación diaria 1984–2024; completación de datos para análisis de tendencias	No se registran caudales disponibles para el río Bita	No aplica directamente	No aplica	Permite caracterizar régimen pluviométrico representativo de la cuenca baja del río Bita.	Sustenta el análisis climático y la estimación de amenaza por precipitación.
POMCA Río Bita (Corporinoquia)	Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuenca	Corporinoquia, 2022	Regional (Cuenca del río Bita)	Información general sobre clima y periodos lluviosos	Identificación general de zonas inundables y procesos erosivos	Distribución poblacional en veredas ribereñas y principales actividades económicas	Uso del suelo, cobertura vegetal, áreas de conservación y rondas hídricas	Define áreas estratégicas para conservación y zonas susceptibles a inundación; reconoce la baja densidad poblacional y uso ganadero extensivo.	Apoya la identificación de amenazas naturales e integración de variables territoriales en el diagnóstico de vulnerabilidad.
Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD)	Metodología de evaluación de riesgo	UNGRD, 2017	Nacional	No aplica	Protocolo general para registro y análisis de amenazas naturales	Criterios para caracterizar población vulnerable e infraestructura expuesta	Lineamientos para zonificación de amenazas y vulnerabilidad territorial	Proporciona la guía metodológica para la estructura del análisis de amenaza y vulnerabilidad.	Base metodológica para la evaluación integral de riesgo en la cuenca baja del río Bita.
Trabajo de campo (entrevistas, encuestas y fichas de observación)	Información primaria	Equipo técnico del proyecto, 2025	Local (Puerto Carreño y veredas aledañas)	Percepciones locales sobre lluvias y variaciones climáticas	Observaciones de eventos de inundación y afectaciones pasadas	Condiciones socioeconómicas, servicios básicos, y nivel de organización comunitaria	Identificación de zonas críticas y elementos expuestos en el territorio	Complementó la información secundaria con datos actualizados sobre condiciones sociales y ambientales locales.	Permite integrar la percepción comunitaria y condiciones reales del territorio al análisis de vulnerabilidad.
Alcaldía Municipal de Puerto Carreño – UNGRD	Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD)	Alcaldía de Puerto Carreño – UNGRD, 2020	Municipal	Información general sobre eventos climáticos e hidrometeorológicos reportados.	Historial de inundaciones, zonas críticas y puntos de afectación.	Identificación de comunidades expuestas, condiciones de vulnerabilidad social y capacidad de respuesta.	Identificación de áreas susceptibles a inundaciones, rondas hídricas y medidas de mitigación.	Identifica amenazas priorizadas y estrategias locales de reducción del riesgo.	Complementa la evaluación de vulnerabilidad y permite comparar información primaria levantada con entrevistas y observaciones de campo.
Alcaldía Municipal de Puerto Carreño	Esquema de Ordenamiento	Alcaldía Municipal de	Municipal	Información de contexto climático general.	Zonas de riesgo por inundación e inestabilidad.	Datos sobre distribución de la población, cobertura	Uso actual del suelo, expansión urbana, zonas de	Define lineamientos de ordenamiento territorial relevantes	Aporta al análisis territorial y a la identificación de

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

	Territorial (EOT)	Puerto Carreño, 2019				de servicios básicos e infraestructura.	protección ambiental y áreas de riesgo.	para la gestión del riesgo y el uso sostenible del suelo.	conflictos de uso del suelo en la cuenca baja del río Bitá.
--	----------------------	-------------------------	--	--	--	--	---	---	--

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Anexo G.

Resultados detallados de la encuesta aplicada a la comunidad de la cuenca baja del río Bita

Dimensión 1. Vulnerabilidad física

Pregunta 1: Tipo de construcción predominante en la comunidad

Tabla 1. *Tipo de construcción predominante en la comunidad*

Tipo de construcción	Número de respuestas	Porcentaje (%)
Casa de cemento	58	71.6%
Casa de madera o mixta	15	18.5%
Rancho / vivienda improvisada	8	9.9%
Total	81	100%

Nota. Elaboración propia.

Pregunta 2: ¿Su vivienda ha sido afectada por inundaciones anteriormente?

Tabla 2. *Deterioro estructural visible*

Respuesta	Número de respuestas	Porcentaje (%)
No	8	9.9%
Sí	73	90.1%
Total	81	100%

Nota. Elaboración propia.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Pregunta 3: ¿Tiene conexión a servicios básicos?

Tabla 3. Acceso a servicios básicos en los hogares de la cuenca baja del río Bita

Servicio	Número de respuestas	Porcentaje (%)
Agua potable	48	59.3%
Energía eléctrica	33	40.7%
Total	81	100%

Nota. Elaboración propia.

Pregunta 4: ¿Su vivienda se encuentra ubicada cerca de un cuerpo de agua?

Tabla 4. Proximidad de las viviendas a cuerpos de agua en la cuenca baja del río Bita

Distancia al cuerpo de agua	Número de respuestas	Porcentaje (%)
Entre 50 y 200 metros	24	29.6%
Más de 200 metros	37	45.7%
Menos de 50 metros	20	24.7%
Total	81	100%

Nota. Elaboración propia.

A partir de los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta, encontramos que la mayor parte de la comunidad (71.6%), vive en viviendas de cemento, lo cual ofrece mayor protección frente a las inundaciones, frente al 18.5% de las viviendas que son de madera o materiales mixtos, y el 9.9% de las viviendas que están construidas de manera improvisada, lo que incrementa significativamente su vulnerabilidad frente a las inundaciones.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

En cuanto a si la comunidad encuestada ha sufrido afectaciones por inundaciones, se encontró que el 90.1% de los encuestados ha manifestado haber padecido de los efectos de las inundaciones, lo que pone de manifiesto una alta exposición al riesgo en el área. Tan solo una escasa proporción de viviendas (9.9%) manifiesta no a ver sido afectada por este tipo de eventos, que bien podría denotar que estas viviendas están localizadas en zonas más seguras.

Por otra parte, con relación al acceso a los servicios básicos, se evidencia que, a pesar de que el 59,3% de los hogares tiene acceso a agua potable, lo cual es un resultado muy positivo en términos de mejora de salud y bienestar; sigue habiendo un 40,7 % que no tiene acceso a este servicio vital, lo que aumenta su vulnerabilidad a las inundaciones. En cuanto a la energía eléctrica, únicamente un 40,7 % de los hogares tiene acceso, lo que limita las capacidades de respuesta ante emergencias, especialmente cuando las emergencias tienen lugar en horario nocturno.

También, se observa que un 24.7% de las viviendas de la población encuestada se encuentran a menos de 50 metros de un cuerpo de agua, lo que las pone en un alto riesgo de inundación. A continuación, un 29.6% de las viviendas está situada entre 50 y 200 metros, y un 45.7% de los hogares se encuentra a más de 200 metros de un cuerpo de agua, lo que reduce su exposición a este tipo de riesgos. Sin embargo, incluso las viviendas más alejadas pueden estar expuestas a inundaciones debido a la capacidad de propagación del agua en situaciones extremas.

Finalmente, de acuerdo con los resultados obtenidos en la encuesta desarrollada para la primera dimensión, evidencia la necesidad urgente de mejorar las estrategias de prevención, mitigación y adaptación del impacto de las inundaciones en el futuro y la capacidad de respuesta de la comunidad; la necesidad de mejorar el acceso a los servicios

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

básicos, especialmente en las áreas más vulnerables, para garantizar una mayor resiliencia frente a los desastres naturales, por lo cual resulta esencial implementar medidas de protección en las áreas cercanas a los cuerpos de agua y priorizar la reubicación de viviendas en zonas con alto riesgo de inundación.

Dimensión 2: Vulnerabilidad social

Pregunta 5: ¿Cuántas personas viven en su hogar?

Tabla 5. Número de personas que viven en los hogares de la cuenca baja del río Bita

Número de personas	Número de respuestas	Porcentaje (%)
2	15	18.5%
3	15	18.5%
4	22	27.2%
5	17	20.9%
6	8	9.9%
7	2	2.5%
8	1	1.2%
9	1	1.2%
Total	81	100%

Nota. Elaboración propia.

Pregunta 6: ¿Hay niños menores de 5 años en el hogar?

Tabla 6. Presencia de niños menores de 5 años en los hogares de la cuenca baja del río Bita.

Respuesta	Número de respuestas	Porcentaje (%)
No	52	64.2%

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Sí	29	35.8%
Total	81	100%

Nota. Elaboración propia.

Pregunta 7: ¿Hay adultos mayores (65+) en el hogar?

Tabla 7. *¿Hay adultos mayores (65+) en el hogar?*

Respuesta	Número de respuestas	Porcentaje (%)
No	48	59.3%
Sí	33	40.7%
Total	81	100%

Nota. Elaboración propia.

Pregunta 8: ¿Usted o algún miembro del hogar tiene alguna condición de salud crónica?

Tabla 8. *¿Usted o algún miembro del hogar tiene alguna condición de salud crónica?*

Respuesta	Número de respuestas	Porcentaje (%)
No	59	72.8%
Sí	22	27.2%
Total	81	100%

Nota. Elaboración propia.

En cuanto a los resultados obtenidos para la dimensión de Vulnerabilidad Social, referente al tamaño de los hogares, el 62.9% tiene cuatro o más miembros, lo que representa el tamaño más común en la comunidad. Por otro lado, el 37.0% está constituido por menos de cuatro personas. Los hogares con más personas requieren atención especial,

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

ya que tienen mayores necesidades de espacio y recursos, lo que los hace más vulnerables durante una evacuación o emergencia.

De los hogares de la población encuestada, se tiene que, el 59.3% de los hogares no tiene adultos mayores, lo que sugiere que en esas viviendas la vulnerabilidad relacionada con este grupo etario es baja. Sin embargo, un 40.7% de los hogares sí cuenta con personas mayores de 65 años, lo que indica una vulnerabilidad significativa en caso de inundación. Los hogares con adultos mayores requieren atención especial, tanto para la evacuación como para el acceso a servicios de salud. Por ello, es fundamental que los planes de respuesta ante desastres consideren estrategias que garanticen la seguridad y el bienestar de los adultos mayores, como refugios adecuados y apoyo en la movilidad durante las emergencias.

En cuanto a condiciones de salud, del total de encuestados, el 72.8% de los hogares no tiene miembros con condiciones de salud crónica, lo que podría disminuir la vulnerabilidad ante las emergencias, y un 27.2% de los hogares, en cambio, enfrenta este desafío. Las personas con condiciones de salud preexistentes requieren atención médica continua, y su desplazamiento puede provocar unas complicaciones si no reciben el tratamiento adecuado. Por ello, es importante que los planes de actuación ante el desastre incluyan medidas para poder atender a esta gente y para evitar complicaciones que pudieran surgir en caso de emergencia.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Dimensión 3: Vulnerabilidad económica

Pregunta 9: ¿Cuál es la principal fuente de ingresos de su hogar?

Tabla 9. Principal fuente de ingresos de su hogar

Fuente de ingresos	Número de respuestas	Porcentaje (%)
Agricultura o pesca	7	8.6%
Ayudas del Estado	4	4.9%
Trabajo formal	47	58.0%
Trabajo informal	23	28.4%
Total	81	100%

Nota. Elaboración propia.

Pregunta 10: ¿Cuánto es el ingreso mensual total aproximado del hogar?

Tabla 10. Ingreso mensual total aproximado del hogar

Rango de ingresos	Número de respuestas	Porcentaje (%)
Menos de 1 SMMLV	22	27.2%
Entre 1 y 2 SMMLV	32	39.5%
Más de 2 SMMLV	27	33.3%
Total	81	100%

Nota. Elaboración propia.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Pregunta 11: En caso de emergencia por inundación, ¿tendría recursos para desplazarse o reparar su vivienda?

Tabla 11. En caso de emergencia por inundación, ¿tendría recursos para desplazarse o reparar su vivienda?

Respuesta	Número de respuestas	Porcentaje (%)
No	68	84.0%
Sí	13	16.0%
Total	81	100%

Nota. Elaboración propia.

De acuerdo con lo anterior, se evidencia que la mayor parte de los hogares depende del trabajo formal como su principal fuente de ingresos, lo que puede proporcionar una mayor estabilidad económica en comparación con otros tipos de empleo. Sin embargo, el excedente de los hogares encuestados depende del trabajo informal, de ayudas del estado y de actividades relacionadas con la agricultura y la pesca, que es más vulnerable y puede verse afectado por la interrupción de las actividades debido a las inundaciones.

Por otra parte, cabe recalcar que, el 39.5% de los hogares tiene ingresos mensuales entre 1 y 2 salarios mínimos, lo que los coloca en una situación económica intermedia. Sin embargo, un 33.3% de los hogares supera los 2 salarios mínimos, lo que indica que estas familias podrían tener más recursos para enfrentar los costos derivados de las inundaciones. No obstante, un 27.2% de los hogares tiene ingresos inferiores a 1 salario mínimo, lo que los coloca en una situación más vulnerable y con mayores dificultades para recuperarse tras los daños causados por las inundaciones. Estos datos subrayan la necesidad de implementar

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

programas de apoyo económico para las familias más afectadas, especialmente aquellas con ingresos bajos o inestables.

Finalmente, en mayor proporción, los hogares no tienen recursos suficientes para desplazarse o reparar su vivienda en caso de inundación, lo que subraya la alta vulnerabilidad económica de la comunidad. Esta falta de recursos puede dificultar la capacidad de respuesta ante emergencias, ya que los hogares afectados tendrían dificultades para cubrir los gastos necesarios para trasladarse a un lugar seguro o reparar sus viviendas. Solamente un 16% de los hogares tiene la capacidad de hacer frente a estos costos, lo que indica la importancia de implementar fondos de emergencia y programas de asistencia económica para apoyar a las familias más vulnerables durante las inundaciones.

Dimensión 4: Vulnerabilidad Institucional

Pregunta 12: *¿Conoce usted el Plan de Gestión del Riesgo del municipio?*

Tabla 12. Conocimiento de la comunidad del Plan de Gestión del Riesgo del municipio

Respuesta	Número de respuestas	Porcentaje (%)
No	69	85.2%
Sí	12	14.8%
Total	81	100%

Nota. Elaboración propia.

Pregunta 13: *¿Ha recibido alguna capacitación sobre prevención de riesgos?*

Tabla 13. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre prevención de riesgos?

Respuesta	Número de respuestas	Porcentaje (%)
-----------	----------------------	----------------

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

No	66	81.5%
Sí	15	18.5%
Total	81	100%

Nota. Elaboración propia.

Pregunta 14: ¿Sabe a qué institución acudir en caso de emergencia por inundación?

Tabla 14. *¿Sabe a qué institución acudir en caso de emergencia por inundación?*

Respuesta	Número de respuestas	Porcentaje (%)
No	36	44.4%
Sí	45	55.6%
Total	81	100%

Nota. Elaboración propia.

Pregunta 15: ¿Qué tan confiable considera usted la respuesta de las autoridades locales frente a desastres?

Tabla 15. *¿Qué tan confiable considera usted la respuesta de las autoridades locales frente a desastres?*

Calificación	Número de respuestas	Porcentaje (%)
1	15	18.5%
2	27	33.3%
3	29	35.8%
4	8	9.9%
5	2	2.5%
Total	81	100%

Nota. Elaboración propia.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

De acuerdo con lo anterior, sin lugar a duda, el Plan de Gestión del Riesgo del municipio es desconocido para 85.2% de la población, lo cual refleja escasa preparación e información fundamental en emergencias, dado que el éxito de la gestión del riesgo depende de la capacidad de las personas para actuar de forma ordenada y conjunta. Solamente el 14.8% de los hogares tiene conocimiento del Plan, es evidente el requerimiento de cambiar las formas de comunicación y de educación con el objetivo de que todos los pobladores tengan acceso a este tipo de información que es fundamental para su seguridad ante inundaciones o desastres similares.

En cuanto a la capacitación recibida en la comunidad, la gran mayoría de los hogares (81.5%) no ha recibido formación en cuanto a la prevención de riesgos, lo que evidencia una notable falta de capacitación de la comunidad frente a las inundaciones. Este dato es alarmante puesto que la ausencia de formación puede impedir que la población sea capaz de tomar decisiones rápidas y adecuadas en caso de una emergencia. Solo el 18.5% de los hogares ha tenido alguna formación en este sentido, lo que pone de manifiesto la necesidad de formar urgentemente a la comunidad, de forma que todo el mundo esté preparado ante las inundaciones.

La tabla 14 evidencia que si bien el 55.6% de los encuestados sabe a qué institución acudir, un 44.4% de los encuestados no tiene claro aquel lugar a donde se debe acudir en caso de una emergencia por inundación, ya que eso puede retrasar la respuesta ante el desastre y dificultar el acceso a los recursos y asistencia vital. Los resultados muestran que es necesario reforzar la difusión de la información en cuanto a las instituciones que son responsables para la gestión del riesgo, la difusión de sus funciones, así como mejorar la

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

comunicación entre la comunidad y las autoridades de zona para que todos los habitantes conozcan los canales de ayuda en casos de emergencia.

En líneas generales, la valoración de la comunidad sobre la respuesta brindada por parte de las autoridades locales presenta un carácter mayoritariamente negativo y neutral, ya que entre el 33% y 25% de calificaciones se sitúan en el 2 o en el 3, y un 18.5% otorgan la calificación más baja (1) indica una falta de confianza en la gestión del riesgo a nivel local, lo que puede llegar a condicionar la capacidad de cooperación de la comunidad en momentos adversos. Un pequeño porcentaje de la población de esta comunidad (2.5%) valora que la respuesta de las autoridades es altamente fiable (puntuación de 5). Este dato resalta la necesidad de mejorar la relación entre la comunidad y las autoridades locales, aumentando la transparencia, la comunicación y la capacidad de respuesta para generar confianza en la gestión del riesgo.

Dimensión 5: Vulnerabilidad ambiental y percepción del riesgo

Pregunta 16: *¿Usted considera que el lugar donde vive es seguro frente a inundaciones?*

Tabla 16. *¿Usted considera que el lugar donde vive es seguro frente a inundaciones?*

Respuesta	Número de respuestas	Porcentaje (%)
No	59	72.8%
No sabe	15	18.5%
Sí	7	8.6%
Total	81	100%

Nota. Elaboración propia.

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Pregunta 17: *En los últimos 10 años, ¿cuántas veces ha experimentado inundaciones en su zona?*

Tabla 17. *En los últimos 10 años, ¿cuántas veces ha experimentado inundaciones en su zona?*

Respuesta	Número de respuestas	Porcentaje (%)
1 a 2 veces	32	39.5%
3 o más veces	40	49.4%
Nunca	9	11.1%
Total	81	100%

Nota. Elaboración propia.

Pregunta 18: *¿Ha observado cambios recientes en el comportamiento del río o el clima?*

Tabla 18. *¿Ha observado cambios recientes en el comportamiento del río o el clima?*

Respuesta	Número de respuestas	Porcentaje (%)
No	4	4.9%
No sabe	8	9.9%
Sí	69	85.2%
Total	81	100%

Nota. Elaboración propia.

Pregunta 19: *¿Qué tan preparado se siente usted y su familia frente a una posible inundación?*

Tabla 19. *¿Qué tan preparado se siente usted y su familia frente a una posible inundación?*

Respuesta	Número de respuestas	Porcentaje (%)
Muy preparado	6	7.4%
Medianamente preparado	34	42.0%

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bitá

Poco o nada preparado	41	50.6%
Total	81	100%

Nota. Elaboración propia.

De acuerdo con lo anterior, es alarmante que un 72.8% de las viviendas no considere su localización como segura frente a las inundaciones, lo que nos está diciendo que la percepción de vulnerabilidad es muy alta en esta comunidad. Un 18.5% de encuestados no sabe si su vivienda es o no segura, lo que puede suponer que la falta de información sobre los riesgos existentes puede influir en esta cuestión. Tan sólo un pequeño porcentaje (8.6%) dicen que su entorno es seguro, lo que indicaría que la mayoría de la población se percibe en riesgo, pero quizás no dispongan de los recursos o medidas de protección adecuadas. Estas respuestas justifican la necesidad de tener acciones de mitigación más efectivas y de mejorar la educación de la comunidad en cuanto a cómo poder disminuir los riesgos de inundaciones.

Es evidente que la mayoría de los hogares (49.4%) han padecido inundaciones tres o más ocasiones en los pasados diez años, lo que indica la ocurrencia reiterativa de este proceso en la zona; así como también el 39.5% ha sufrido inundaciones entre una y dos veces, lo que pone de manifiesto la exposición de los hogares al riesgo frecuente; en cambio, el 11.1% de las viviendas no ha experimentado inundaciones en el periodo mencionado. Estos datos muestran la alta vulnerabilidad de la comunidad, lo que pone de manifiesto la necesidad de tomar medidas drásticas ante las inundaciones mediante la construcción de drenajes y la instalación de sistemas de alerta temprana.

De acuerdo con la tabla anterior, se establece que la mayoría de los encuestados (85.2%) ha observado cambios recientes en el comportamiento del río o el clima, lo que

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

sugiere que los fenómenos climáticos extremos podrían estar siendo más frecuentes o intensos en la región. Por otro lado, un pequeño porcentaje de la comunidad (4.9%) no ha notado estos cambios, mientras que un 9.9% no sabe si ha habido alteraciones. Estos resultados destacan la importancia de considerar el cambio climático en los planes de gestión del riesgo, para anticipar eventos más extremos en el futuro y mejorar la preparación de la comunidad.

Por otra parte, a pesar de que el 7.4% de los hogares se siente "muy preparado" y el 42% se siente "medianamente preparado", un 50.6% de los hogares no está adecuadamente preparado para una posible inundación. Este dato es preocupante, ya que refleja una falta generalizada de preparación en la comunidad, lo que podría resultar en una respuesta lenta y desorganizada durante una emergencia. La falta de preparación puede ser un factor determinante en la magnitud de los daños durante una inundación. Es necesario, por lo tanto, implementar programas de capacitación y simulacros para asegurar que la población se sienta más confiada y lista para enfrentar estos eventos.

Resultados Cualitativos

Pregunta 20: ¿Qué medidas cree usted que podrían implementarse para reducir el riesgo de inundaciones en su comunidad?

Tabla 20. Medidas propuestas para reducir el riesgo de inundaciones en la comunidad

Medidas propuestas	Número de respuestas	Porcentaje (%)
Barreras de contención o reubicación de viviendas	1	1.2%
Canalización de los ríos y mantenimiento de drenajes	2	2.5%
Reforestación y protección de humedales y zonas de amortiguamiento	4	5.0%

Estrategias de gestión del riesgo en la cuenca baja del río Bita

Construcción de diques o muros de contención	3	3.7%
Monitoreo constante de afluentes de agua	1	1.2%
Educación y capacitación comunitaria	3	3.7%
No construir en zonas inundables	1	1.2%
Otras medidas (diversas sugerencias)	66	81.5%
Total	81	100%

Nota. Elaboración propia.

La mayoría de las sugerencias provienen de respuestas diversas, con un 81.5% de las personas mencionando otras medidas, lo que refleja la necesidad de un enfoque más amplio y colaborativo en la gestión del riesgo. Entre las medidas, destacan la construcción de barreras de contención (1.2%), la canalización de los ríos (2.5%) y la reforestación (5%). Además, la educación y capacitación comunitaria (3.7%) se presenta como una estrategia clave para fortalecer la preparación de la población ante futuras inundaciones. Estos resultados evidencian que la comunidad está dispuesta a participar activamente en la reducción de riesgos, pero también resalta la importancia de la implementación de políticas estructurales que aborden las necesidades de protección y prevención.