

**Analysis of vulnerability and flood resistance in the Riochico parish of  
the Portoviejo canton, province of Manabí**

**Analisis de vulnerabilidad y resigio a inundación en la parroquia Riochico  
del cantón Portoviejo, provincia de Manabí**

**Autores:**

Ing. Vera-Almeida, Boris Jerfreir, Msc  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ  
Docente  
Portoviejo-Manabí



[boris.vera@utm.edu.ec](mailto:boris.vera@utm.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0001-5734-3037>

Ing. Mero-Peñarrieta, Christina Sharlene, Msc  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ  
Docente  
Portoviejo-Manabí



[christina.mero@utm.edu.ec](mailto:christina.mero@utm.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0001-6075-0813>

Ing Daza-Cataño, Rubén Eduardo Msc  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ  
Docente  
Portoviejo-Manabí



[ruben.daza@utm.edu.ec](mailto:ruben.daza@utm.edu.ec)



<https://orcid.org/0009-0002-6059-312x>

Fechas de recepción: 25-JUN-2024 aceptación: 10-JUL-2024 publicación: 15-SEP-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



## Resumen

El artículo aborda el análisis de vulnerabilidad y riesgo a inundaciones en la parroquia Riochico, en el cantón Portoviejo de la provincia de Manabí, Ecuador. Se contextualiza el riesgo de inundaciones en el país debido a factores naturales y ocupación del territorio, así como al aumento de eventos extremos climáticos; en este se menciona el incremento en la temperatura y la intensificación de eventos extremos como sequías e inundaciones, particularmente en la región litoral de Ecuador. Se destacan estadísticas de inundaciones en el país entre 2010 y 2016, con un alto impacto en términos de pérdidas de viviendas destruidas y cultivos perdidos.

El estudio se enfoca en evaluar la vulnerabilidad en la parroquia Riochico, considerando aspectos físicos, socioeconómicos, políticos, legales e institucionales, con el fin de informar los planes de ordenamiento territorial y mitigar el riesgo.

Los métodos empleados incluyen el análisis de documentos secundarios y primarios, así como la utilización de herramientas de evaluación de riesgos. Se identifican las principales amenazas, vulnerabilidades y riesgos en la parroquia, con un énfasis en las inundaciones. Se presentan resultados y análisis, incluyendo matrices de análisis de amenazas y eventos peligrosos históricos, así como la identificación de vulnerabilidades en la población y en instituciones esenciales.

El estudio proporciona una visión integral de la situación de riesgo de inundaciones en la parroquia Riochico, destacando la necesidad de acciones para mitigar este riesgo y mejorar la capacidad de adaptación de la población y las instituciones locales.

**Palabras clave:** Riesgos; Inundación; Mitigación; Vulnerabilidad



## Abstract

The article addresses the analysis of vulnerability and risk to floods in the Riochico parish, in the Portoviejo canton of the province of Manabí, Ecuador. The risk of flooding in the country is contextualized due to natural factors and occupation of the territory, as well as the increase in extreme weather events; This mentions the increase in temperature and the intensification of extreme events such as droughts and floods, particularly in the coastal region of Ecuador. Statistics of floods in the country between 2010 and 2016 stand out, with a high impact in terms of human losses, destroyed homes and lost crops.

The study focuses on evaluating vulnerability in the Riochico parish, considering physical, socioeconomic, political, legal and institutional aspects, in order to inform territorial planning plans and mitigate risk.

The methods used include the analysis of secondary and primary documents, as well as the use of risk assessment tools. The main threats, vulnerabilities and risks in the parish are identified, with an emphasis on flooding. Results and analysis are presented, including threat analysis matrices and historical dangerous events, as well as the identification of vulnerabilities in the population and in essential institutions.

The study provides a comprehensive view of the flood risk situation in the Riochico parish, highlighting the need for actions to mitigate this risk and improve the adaptive capacity of the population and local institutions.

**Keywords:** Risks; Flood; Mitigation; Vulnerability



## Introducción

En Ecuador, el riesgo a las inundaciones está ligado a varias causas favorecidas por las condiciones naturales y la forma de ocupación del territorio (Aguilar & Echeverría, 2018). El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Inamhi) dio a conocer que, entre 2006 - 2016, el país ha registrado un incremento tanto en la temperatura promedio anual como en la intensidad y frecuencia de eventos extremos (sequías e inundaciones) (Ministerio del Ambiente Ecuador, 2017) así mismo (Jiménez et al., 2012) la región litoral de Ecuador registró un ascenso de 3.3 °C en la temperatura media e incremento de precipitaciones en 33% durante el periodo 1960-2006, esto junto a sus extensas zonas de pendiente baja; convirtiéndola en una zona expuesta a inundaciones periódicas y a las generadas por el fenómeno El Niño (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015). la Secretaría de Gestión de Riesgos, (2017), en su base de datos de informe de situación en época lluviosa, indica que desde 2010 hasta 2016 se han registrado 2 002 inundaciones en todo el territorio ecuatoriano, que dejaron como saldo 22 decesos, 7 239 damnificados, 28 035 viviendas destruidas y 14 678.79 hectáreas de cultivos perdidas.

La provincia costera de Manabí también ha sido afectada por inundaciones, uno de los evento de mayor afectación fue abril de 2002 que registró la muerte de 26 personas, 10 713 viviendas afectadas y 26 destruidas totalmente (Comunidad Andina, 2008), La cuenca del río

Portoviejo drena un área de 2.076,8 Km<sup>2</sup> a través de 48 subcuencas, reguladas por la represa de Poza Honda; sistema de embalse que en caso extremo permitiría liberar las aguas represadas de manera “controlada causando una inundación con menos efectos que lo que sucede con afluentes como el Río Chico, el Estero Lodana y el Bachillero; ríos que al no contar con el sistema de regulación, producen avenidas fuertes, repentinas y destructivas, alcanzando la categoría de desastre en tiempos muy cortos para que la población se ponga a buen recaudo aguas abajo; la Parroquia de Riochico el último evento de magnitud ocurrió el 10 de abril del 2016; tras 12 horas de lluvias el desbordamiento del río Chico inundó las parroquias Abdón Calderón, San Plácido, Alajuela, Chirijos y Riochico. En las poblaciones de las Chacras, El Tomatal, Pechiche, Riochico, San Vicente, San Francisco, La Balsita; la crecida afecto de manera directa a 180 familias asentadas muy cercana del río; se destruyeron 5 viviendas, 1 puente peatonal (GAD Riochico, 2016).

Por lo mencionado anteriormente se determinó evaluar la vulnerabilidad a inundaciones de la población ubicada en la parroquia Riochico, en sus componentes físico (viviendas, agua potable, alcantarillado y red vial), socioeconómico, político, legal e institucional, con la finalidad de proporcionar información para que este tema sea considerado en los planes de



ordenamiento territorial municipal y así contribuir a mitigar el riesgo, disminuir la vulnerabilidad y riesgo climático.

## Material y métodos

El desarrollo y ejecución de esta investigación utilizó dos varios tipos de información de carácter secundaria y otra primaria. Se analizaron una serie de documentos y artículos de revistas científicas de carácter nacional e internacional relacionados con los temas acerca de desastres, vulnerabilidad, riesgo, riesgo climático, medidas de adaptación para inundaciones en cuencas hidrográficas: de igual forma, se investigaron los temas de Plan de Ordenamiento

Territorial del Cantón de Portoviejo y la Parroquia Riochico, con el propósito de establecer de manera espacial el área territorial donde se ubica la red hidrográfica del Río Portoviejo, Río Riochico. Para la definición del área de estudio, se establecieron componentes sociales, económicos, ambientales, políticos, institucionales, culturales y técnicos necesarios para desarrollar esta investigación.

Para la identificación de las amenazas, vulnerabilidades y condiciones de riesgos de desastres para la Parroquia Riochico se utilizó la caja de herramientas del (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2019). Es importante identificar las amenazas que afectan o pueden afectar los sistemas viales y de riego bajo su competencia, ubicar a la población expuesta en las áreas de influencia, estimar los daños y pérdidas que podrían generar cada amenaza, y delimitar las zonas que presentan mayor susceptibilidad a la amenaza, o estimar niveles de riesgo con fines de zonificación.

Para el GAD Parroquial de Riochico es importante identificar las las amenazas que afectan o pueden afectar el desarrollo de la parroquia, así como los elementos esenciales y población expuesta al riesgo de desastres; los daños y pérdidas que podrían generar las amenazas; coordinar las medidas de reducción de riesgo existentes y delimitar o mencionar las zonas que presentan mayor susceptibilidad ante el riesgo de desastres, para ser incluidas en los PDOT cantonales y provinciales.

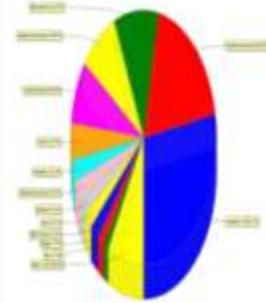
Se realizó la búsqueda de información documental, cartográfica, estadística disponible tanto en los PDOT del Cantón y Parroquia como en varios estudios realizados y de acuerdo al análisis histórico de eventos, pérdidas y daños; se analizó el nivel de amenaza de los eventos más recurrentes en el territorio como se muestra en la siguiente matriz:



## Resultados y Discusión

**Matriz 1.** Análisis Cantonal de Amenazas de Portoviejo

ANÁLISIS CANTONAL DE AMENAZAS DE PORTOVIEJO			
Amenazas		Evento	Calificación
Naturales	Geológicas	Deslizamiento	Alta
		Derrumbe	Alta
	Hidrometeorológicas	Aluvión	Alta
		Inundación	Alta
		Sedimentación	Alta
Antrópicas	Cambio climático	Lluvias intensas	Alta
	Tecnológicas	Incendio estructural	Alta



**Fuente:** (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2019)

**Elaboración:** Vera, B.; Mero, C.; Daza, R.

Con el análisis del historial de eventos, elaborado a partir de la estadística referencial de Desinventar (2016), sobre ocurridos en el Cantón Portoviejo, se llegó a la conclusión que la amenaza con mayor presencia dentro del territorio es la inundación con 22% seguido de deslizamientos con un 9%; pudiendo generar una mayor incidencia tanto en daños, como pérdidas para la parroquia.

Como lo mencionaba (Comunidad Andina, 2008), en el cantón Portoviejo uno de los eventos más concurrentes es la inundación a causa del desbordamiento de los Ríos. La parroquia Riochico es uno de los que más suele ser afectados recurrentemente por el desbordamiento de los ríos y quebradas, o por la falta de drenaje de aguas lluvias, como se detalla en la siguiente matriz:

**Matriz 2.** Identificación de los eventos peligrosos históricos ocurridos en la Parroquia Riochico

Amenaza	Frecuencia	Territorio Afectado	Intensidad	Calificación de la amenaza	Vulnerabilidad
Inundación	3	2	3	8	Alto
Deslizamiento	3	1	2	6	Medio
Sísmico	1	2	2	5	Medio
Incendio	1	1	1	3	Bajo
Sequías	1	1	1	3	Bajo

**Fuente:** (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2019)

**Elaboración:** Vera, B.; Mero, C.; Daza, R.

La identificación de la vulnerabilidades de Riochico se la realizo a través de la identificación y analizar los sectores que se encuentran expuestas a la amenaza de inundación, se definió el nivel de exposición: la población expuesta, información de la alerta temprana y el grado de dependencia como limitaciones geográficas para evacuación en caso de ocurrencia o inminente ocurrencia de un evento peligroso (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2019)

Es necesario resaltar que es conveniente fortalecer a los líderes de las organizaciones para que sus acciones sean realmente efectivas, pues los elementos esenciales de Riochico participan parcialmente en la toma de decisiones y lo hacen a través de sus representantes.

El grado de exposición de los elementos esenciales es alto considerando que se encuentran expuestos a las amenazas hidroclimaticas, siendo así la unidad educativa 3 de mayo, las más expuesta ya que su ubicación se encuentra cercana a la rivera del rio.

**Matriz 3.** Identificación de Vulnerabilidades

IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE ELEMENTOS VULNERABLES DE LA PARROQUIA RÍOCHICO					
Elemento	Población expuesta	Acceso a alertas de evacuación	Grado de dependencia para evacuación	Total	Grado de exposición
Riochico	3	3	1	7	ALTO



<b>NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LOS ELEMENTOS ESENCIALES EXPUESTOS DE LA PARROQUIA RIOCHICO</b>		
<b>Elemento</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
Unidad de Policía Comunitaria	5	<b>Media</b>
Cuerpo de Bomberos	3	<b>Baja</b>
Centro de Salud	4	<b>Media</b>
Dispensario IEES campesino	5	<b>Media</b>
Sub centro de salud	4	<b>Media</b>
Casa Comunal de la Encantada	3	<b>Baja</b>
Biblioteca Parroquial	3	<b>Baja</b>
Escuela Carlos Montufar	3	<b>Baja</b>
Casa Hogar Belén	2	<b>Baja</b>
Iglesia Católica Santa Bárbara	3	<b>Baja</b>
Mercado Municipal de Rio Chico	3	<b>Baja</b>
GAD Parroquial	2	<b>Baja</b>
Unidad educativa 3 de Mayo	6	<b>Alta</b>

**Fuente:** (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2019)

**Elaboración:** Vera, B.; Mero, C.; Daza, R.

Existen distintas metodologías para la evaluación de la vulnerabilidad, por lo que el presente estudio se basó en los lineamientos metodológicos planteados (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Ecuador, 2013).

Se caracterizó los factores territoriales que generan vulnerabilidad es necesario estudiar los elementos y dinámicas que influyen a escala cantonal y parroquial, para este diagnóstico, la fuente de información utilizada es la proporcionada por los Municipios, sobre todo aquella que se publica en los Planes de Desarrollo, Planes Estratégicos, Planes de Ordenamiento Territorial, Planes Operativos Funcionales, Ordenanzas así como la información producida por los organismos rectores, para la generación de Indicadores Sociales y Económicos (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Ecuador, 2013).

Los tipos de vulnerabilidades física estructural de edificaciones urbanas y física estructural de redes vitales, son entendidas desde su exposición a las amenazas. Así mismo, la variable socio-económica “población ocupada por rama de actividad”, es entendida desde la ocurrencia potencial de las amenazas en base a supuestos sobre potenciales consecuencias



## Conclusiones

- El enfoque con el que se trabajó a través de la metodología del PNUD, y las cajas de herramientas de riesgo de la SNGR y de Cambio Climático del MAE permite generar información complementaria que nos brinda una visión global y puntual sobre las vulnerabilidades, riesgo climático y medidas de adaptación de los componentes físicos, socioeconómicos, político, legal e institucional de un territorio donde existen daños asociados con las inundaciones por la ocurrencia de eventos extremos permitiendo reducir el nivel de vulnerabilidad y aumentando su capacidad adaptativa.
- La aplicación de estas metodologías en la Parroquia Riochico, permitieron identificar que el nivel de amenaza por inundaciones es alto, a través del análisis de la frecuencia, territorio afectado e intensidad de los eventos peligrosos históricos ocurridos en la Parroquia Riochico.
- Se obtuvo un nivel de vulnerabilidad alto para cada uno de los componentes físicos, socioeconómicos, político, legal e institucional de la Parroquia Riochico y un nivel de vulnerabilidad global del 82% (Alto), donde uno de los factores que más contribuyó para obtener ese nivel fue que la mayoría de los pobladores son de escasos recursos económicos ya que perciben un sueldo inferior al básico y dependen en mayor parte de actividades agrícolas que suelen verse afectadas por inundaciones.
- El riesgo climático por lluvias intensas que provoca inundaciones en la parroquia Riochico fue catalogado como alto en gran parte del territorio, para lo cual se sugirieron medidas de adaptación que reducen el impacto frente a eventos extremos de carácter hidroclimáticos en cada uno de los componentes.

## Referencias bibliográficas

- Aguilar, R., & Echeverria, S. (2018). ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD A INUNDACIONES DE LA PARROQUIA COLÓN, CANTÓN PORTOVIEJO-MANABI [Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE]. <https://www.researchgate.net/publication/308765137%0Ahttps://www.academia.edu/29402673>
- Comunidad Andina. (2008). Pérdidas por desastres de impacto extremo, grande y menor en Ecuador, 1970 – 2007. In Caprade (Vol. 2).



- GAD Parroquial Riochico. (2014). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquia rural Riochico (Issue 787).
- GAD Riochico. (2016). PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARROQUIA RURAL DE RIOCHICO. In Revista del Centre de Lectura de Reus.
- INEC. (2010). Séptimo Censo de Población y el sexto de Vivienda. Inec, 45. [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Libros/Memorias/memorias\\_censo\\_2010.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Libros/Memorias/memorias_censo_2010.pdf)
- Jiménez, S., Castro, L., Yépez, J., & Wittmer, C. (2012). Impacto del cambio climático en la agricultura de subsistencia en el Ecuador.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2015). Plan Nacional del Cambio Climático 2015-2018. In MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador). [https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/ECU/PLAN NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO.pdf](https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/ECU/PLAN_NACIONAL_DE_CAMBIO_CLIMÁTICO.pdf)
- Ministerio del Ambiente Ecuador. (2017). Tercera Comunicación Nacional del Ecuador a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. 630. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/TERCERA-COMUNICACION-BAJA-septiembre-20171-ilovepdf-compressed1.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Ecuador. (2013). Propuesta Metodológica - Análisis de vulnerabilidad a nivel municipal. Journal of Chemical Information and Modeling, 115. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Secretaría de Gestión de Riesgos. (2017). Informe de Situación - 06/02/2017 Época de lluvias en Ecuador. 4-7.
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (2019). Lineamientos para incluir la gestión del riesgo de desastres en el PDOT Territorial. Lineamientos Para Incluir La Gestión Del Riesgo de Desastres En El PDOT Territorial, 80. <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/Caja-de-herramientas-Riesgos.pdf>

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

**Agradecimiento:**

N/A

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.

