

# Propuesta de Zonificación Ecológica Económica en Aláquez, Ecuador

## Ecological Economic Zoning Proposal in Aláquez, Ecuador

Recibido: 29/06/2023 | Aceptado: 20/03/2024

 <https://doi.org/10.48162/rev.55.051>

### Diego Albuja Brito

 <https://orcid.org/0009-0000-9803-2008>  
[djalbujab@istx.edu.ec](mailto:djalbujab@istx.edu.ec)

Instituto Superior Universitario Cotopaxi. Carrera de Gestión Territorial del Cambio Climático  
Ecuador

### Alexis Sánchez Chiluisa

 <https://orcid.org/0009-0001-3225-6161>  
[aasanchezc@istx.edu.ec](mailto:aasanchezc@istx.edu.ec)

Instituto Superior Universitario Cotopaxi. Carrera de Gestión Territorial del Cambio Climático  
Ecuador

### Ángel Velásquez Cajas

 <https://orcid.org/0000-0002-1814-1691>  
[apvelasquezc@istx.edu.ec](mailto:apvelasquezc@istx.edu.ec)

Instituto Superior Universitario Cotopaxi. Carrera de Gestión Territorial del Cambio Climático  
Ecuador

**Cómo citar:** Albuja Brito, Diego; Sánchez Chiluisa, Alexis; Velásquez Cajas, Ángel (2024) "Propuesta de Zonificación Ecológica Económica en Aláquez, Ecuador" en *Revista Proyección, Estudios Geográficos y de Ordenamiento Territorial* N°35, Instituto CIFOT, Universidad Nacional De Cuyo, pp. 11-30, ISSN 1852-0006.

**Resumen:** El presente trabajo de investigación aborda la importancia de la planificación territorial y el uso adecuado del territorio, como factores fundamentales para el desarrollo sostenible en la parroquia rural de Aláquez. En particular, se enfoca en la segmentación de las Unidades Ecológicas Económicas (UEE) y el aprovechamiento responsable del suelo, así como en el papel de la Zonificación Ecológica Económica (ZEE) como instrumento de planificación territorial. El resultado final del estudio es un mapa que muestra la propuesta de zonificación ambiental económica de Aláquez, que no se había realizado hasta este momento y que ayudará a una toma de decisiones adecuada en la planificación y ordenamiento territorial. Se descubrió que las nuevas áreas adecuadas para la agricultura cubren el 10,73% del territorio total de la parroquia. Las zonas de fragilidad, con un ecosistema bajo, cubren un 7,57%, mientras que las más frágiles representan el área más grande, alcanzando el 37,45% del territorio. Las actividades antrópicas cubren el 2,76% del territorio de Aláquez. Las conclusiones enfatizan la necesidad de utilizar de manera efectiva herramientas de planificación territorial y el

control adecuado para proteger al medio ambiente y a los ciudadanos del riesgo de desastres naturales.

**Palabras clave:** planificación territorial, desarrollo sustentable, reestructuración territorial

**Abstract:** This research addresses the importance of territorial planning and appropriate land use as fundamental factors for sustainable development in the rural parish of Aláquez. In particular, it focuses on the segmentation of the Ecological Economic Units (UEE) and the responsible use of land, as well as on the role of the Ecological Economic Zoning (ZEE) as an instrument of territorial planning. The final result of the study is a map showing the economic environmental zoning proposal of Aláquez, which has not been done until now and that will help to make appropriate decisions in territorial planning and management. It was found that new areas suitable for agriculture cover 10.73% of the total territory of the parish. Fragile areas, with a low ecosystem, cover 7.57%, while more fragile areas represent the largest area, reaching 37.45% of the territory. Anthropogenic activities cover 2.76% of the territory of Aláquez. The conclusions emphasize the need to effectively use territorial planning tools and adequate control to protect the environment and citizens from the risk of natural disasters.

**Keywords:** spatial planning, sustainable development, territorial restructuring

## Introducción

La Parroquia Rural de Aláquez, ubicada en el cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi Ecuador, tiene un territorio de 142 km<sup>2</sup> y está compuesta por 30 barrios y 2 comunidades, con un total de 5.481 habitantes. Durante los últimos años ha sufrido un continuo crecimiento y desarrollo urbano-rural, lo que ha generado una planificación territorial desorganizada. Por esto, se propone una Zonificación Ecológica Económica (ZEE) para una mejor planificación territorial y adecuada gestión del suelo, con el fin de reducir los impactos negativos ambientales y sociales (Gobierno Autónomo Descentralizado de Aláquez, 2012-2023).

En Ecuador, la planificación territorial es subrayada como una obligación en todos los gobiernos autónomos descentralizados locales. Esta hace hincapié en el reconocimiento de comunidades, comunas, recintos, barrios y parroquias urbanas como unidades básicas de participación en el sistema nacional de planificación.

La implementación de una Zona Ecológica Económica (ZEE) puede ayudar a evitar la expansión desordenada de los núcleos urbanos hacia las zonas de protección ambiental. En la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo (LOOTUGS), en su Título III, sobre el Planeamiento del Uso y la Gestión del Suelo, se menciona la determinación de expansión urbana, con el fin de garantizar la soberanía alimentaria, crecimiento demográfico, productivo y socioeconómico de la parroquia.

En la LOOTUGS (2016), en su artículo 19, se menciona que el suelo rural se destina principalmente a actividades agro productivas, extractivas o forestales, o se protege y reserva para usos urbanos futuros debido a sus características especiales en términos biofísicos o geográficos. Para clasificar el suelo rural, se

establece la subclasificación de suelo rural de expansión urbana. Este tipo de suelo rural puede ser habilitado para uso urbano de acuerdo con el plan de uso y gestión de suelo. Es importante destacar que, según esta ley, el suelo rural de expansión urbana siempre debe estar contiguo al suelo urbano del cantón o distrito metropolitano, salvo casos especiales definidos en la normativa secundaria.

El problema de investigación planteado se centra en los graves problemas ambientales y sociales a los que se enfrenta la parroquia y la importancia de la planificación territorial para lograr un desarrollo humano sostenible y la protección del medioambiente. En el caso específico de la parroquia de Aláquez, se observa un crecimiento urbano acelerado que ha generado impactos negativos en el medio ambiente y la calidad de vida de la población.

El principal objetivo de este trabajo es configurar la ZEE dentro de la parroquia Aláquez. Para ello, se propone levantar una línea base de delimitación urbana, identificando los riesgos existentes en el territorio. Con esto, se busca comprender la situación actual de la parroquia y los riesgos ambientales y sociales; así, identificar las Unidades Ecológicas Económicas (UEE) de la parroquia de Aláquez para su posterior segmentación. La delimitación de estas unidades permitirá una mejor comprensión de las características del territorio y sus potencialidades para el desarrollo sostenible para una sólida propuesta de ZEE que posibilite una planificación territorial adecuada para el desarrollo económico de la zona.

### **Aspectos conceptuales**

La ZEE es una herramienta de planificación que busca integrar la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible en un territorio determinado. Consiste en dividir una región en diferentes zonas, cada una con características ecológicas económicas específicas, con el objetivo de gestionar de manera eficiente los recursos naturales y minimizar los conflictos entre los diferentes usos del suelo. La ZEE, en su concepción, es un instrumento innovador de planificación territorial. Por una parte, está relacionada con una concertación político-institucional que envuelve, tanto intereses públicos y privados como locales, regionales, nacionales e internacionales, es decir, permite la construcción de un modelo de toma de decisiones compartidas, que ofrece la oportunidad de participación de actores representantes del gobierno y de la sociedad (Steinberger & Amado, 2003).

La propuesta para de la ZEE permite planificar y administrar mejor el suelo. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) de las parroquias rurales juegan

un papel clave en el desarrollo territorial y la planificación, en coordinación con los GADs municipales y provinciales.

La ZEE se presenta como una herramienta fundamental en la planificación territorial, que le permite identificar y clasificar varias áreas del territorio de acuerdo con sus características ambientales, económicas y sociales. Su implementación adecuada busca garantizar el desarrollo sostenible y la preservación del medio ambiente.

Las categorías conceptuales que se abordan en la investigación son Ordenamiento Territorial (OT), Zonificación Ecológica Económica (ZEE) y Unidades Ecológicas Económicas (UEE). Cada una de estas temáticas se tratan desde una perspectiva teórica y conceptual, proporcionando fundamentos sólidos para el desarrollo de la ZEE.

Según la Sociedad Geográfica de Lima (2016), el Ordenamiento Territorial (OT) se refiere a la acción de organizar las diversas actividades humanas en un área específica con el propósito de promover el desarrollo humano sostenible en equilibrio con el entorno natural. Este concepto implica poner en orden aquello que se encuentra desorganizado. Además, se destaca que el OT es tanto una ley como una regulación que se establece por parte de las autoridades superiores. Mientras que para Rojas (2021): “el espacio puede verse como un conjunto de relaciones dinámicas entre personas y entre éstas y la naturaleza, en un espacio geográfico y un tiempo determinado”.

En la Carta Europea de Ordenación del Territorio, se señala que, además de haber una organización de la intensificación de la cooperación entre los Estados, se debe suscitar la cooperación en los principales sectores técnicos de la ordenación del territorio, tales como la investigación prospectiva, las estadísticas regionales, la cartografía y la terminología (Conferencia Europea de Ministros Responsables de la Ordenación del Territorio, 1983).

El desarrollo socioeconómico equilibrado del territorio, mediante el ordenamiento territorial, conlleva la participación articulada entre todos los actores de la comunidad; por parte del gobierno, para brindar los recursos destinados a levantar la información técnica y por parte de la comunidad para obtener metas comunes.

Por medio del ordenamiento territorial se puede desarrollar factores que puedan brindar un mejor estilo de vida a su comunidad, con oportunidades laborales dignas que cumplan con las normas legales y que no afecten al medio ambiente para asegurar la sostenibilidad del espacio. De esta manera, también se podrá minimizar el crecimiento de los asentamientos humanos irregulares en zonas que estén expuestas a riesgos naturales o antrópicos. La ocupación y uso del territorio dentro de las zonas urbanas y rurales demanda a los gobiernos locales

a desarrollar estrategias para el aprovechamiento y aseguramiento de los recursos que posea.

La ZEE es un instrumento que posibilita la conservación del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales a través del aprovechamiento económico de los ecosistemas respecto a su potencial y restricciones ambientales, como base para efectuar el Ordenamiento Territorial (OT). (Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 2022)

El crecimiento informal de las zonas urbanas ha sido durante los últimos años un factor socio económico que obliga a las personas a ubicarse en zonas donde las actividades no son adecuadas, afectan al medio ambiente y alteran los recursos del territorio. Uno de los compromisos expuestos en la Nueva Agenda Urbana (2016), firmada en Quito, en el contexto de conferencia de las Naciones Unidas sobre la vivienda y el desarrollo sostenible, expone que:

El objetivo esencial es asegurar el desarrollo de economías urbanas sostenibles e inclusivas, aprovechando los beneficios generados por una urbanización planificada que incluye altos niveles de productividad, competitividad e innovación. Esto implica fomentar el empleo pleno y productivo, garantizar la creación de empleos decentes y el acceso equitativo a oportunidades y recursos económicos y productivos para todos. También se busca prevenir la especulación de terrenos, promover la tenencia segura de la tierra y gestionar la expansión de las zonas urbanas de manera adecuada y responsable. (ONU, 2016)

En el caso de Perú, el Ministerio del Ambiente ha desarrollado un concepto sobre la ZEE, donde se menciona que es un proceso dinámico y flexible para la identificación de alternativas para un uso sostenible del territorio, basado en la evaluación de sus potencialidades y limitaciones con criterios físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2019).

En el contexto de la planificación territorial y la gestión sostenible de los recursos, las UEE desempeñan un papel fundamental. Estas unidades, según el Ministerio del Ambiente del Perú, se definen como unidades espaciales relativamente homogéneas, que se obtienen a partir de la integración de variables físicas, biológicas y socioeconómicas (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2019).

La delimitación del territorio, por medio del estudio de sus factores de producción y de uso del suelo, es de vital importancia para asignar la actividad u ocupación dentro la ZEE. Esto quiere decir que los gráficos (mapas) como las tablas de atributos se juntan en un solo tema y en una sola base de datos.

Las UEE, indican que cada espacio resultante es una porción homogénea del territorio por alguna característica y a partir de esta base de datos se pueden efectuar las consultas, evaluaciones, los análisis y el modelamiento territorial con diversos propósitos (Malaverri, 2011).

Por lo tanto, es muy importante evaluar las UEE para desarrollar planes participativos dentro del territorio, así se podrá llegar a un fin común. Para Meyhuay (2012) son: “las unidades espaciales relativamente homogéneas que integran espacialmente las variables físicas, biológicas, sociales, económicas y culturales”.

### **Estrategias metodológicas / materiales y métodos**

Este trabajo se desarrolló con base en el diseño experimental, utilizando el método mixto para aplicar una investigación local y desarrollar el mapa de temas como un medio para analizar a través de la ZEE. Como parte de la metodología de la investigación, se desarrolló un mapa temático que funciona como una herramienta de trabajo para analizar la información obtenida. Estos mapas permiten visualizar claramente la información recopilada. Esto hace que sea más fácil identificar patrones y tendencias.

A continuación, se describe el proceso para el levantamiento y aplicación de la aplicación de la ZEE.

En la Fig. N° 1 se observa el estado de planificación actual de un territorio, donde se puede levantar el diagnóstico del territorio, para que posteriormente sea más fácil la identificación de las potencialidades y limitaciones de cada zona.

**Fig. N° 1. Representación del estado actual del territorio.**



Fuente: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición, 2019.

Luego de haber levantado el diagnóstico del territorio se procedió a identificar las diferentes zonas, considerando criterios como el físico, el biológico y el socioeconómico (Fig. N°2). Esto ayudó a la designación de las actividades adecuadas en el territorio. Cada espacio se denomina Unidad Ecológica Económica (UEE).

**Fig. N° 2. Segmentación e identificación de las UEE dentro del territorio.**



Fuente: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2019

Por último, en la Fig. N° 3 se puede observar el territorio, con cada UEE y su uso correspondiente de acuerdo con las potencialidades y limitaciones del territorio.

El modelamiento de las UEE en la ZEE de la parroquia de Aláquez (Fig. N°4), se basó en dar una ponderación a cada UEE, por lo que se utilizó la ponderación booleana basándose en las siguientes consideraciones:

**Integración de información.** La ponderación booleana permite integrar y combinar diferentes capas de información, como el uso del suelo actual y la fragilidad del medio ambiente, en un solo análisis. Al asignar valores de 1 y 0 a cada UEE, en función de su idoneidad para actividades humanas o su prioridad en el cuidado ambiental, respectivamente, se pueden considerar múltiples factores en la toma de decisiones.

**Consideración de múltiples criterios.** Al utilizar la ponderación booleana, se pueden tener en cuenta múltiples criterios relevantes para la ZEE, como la

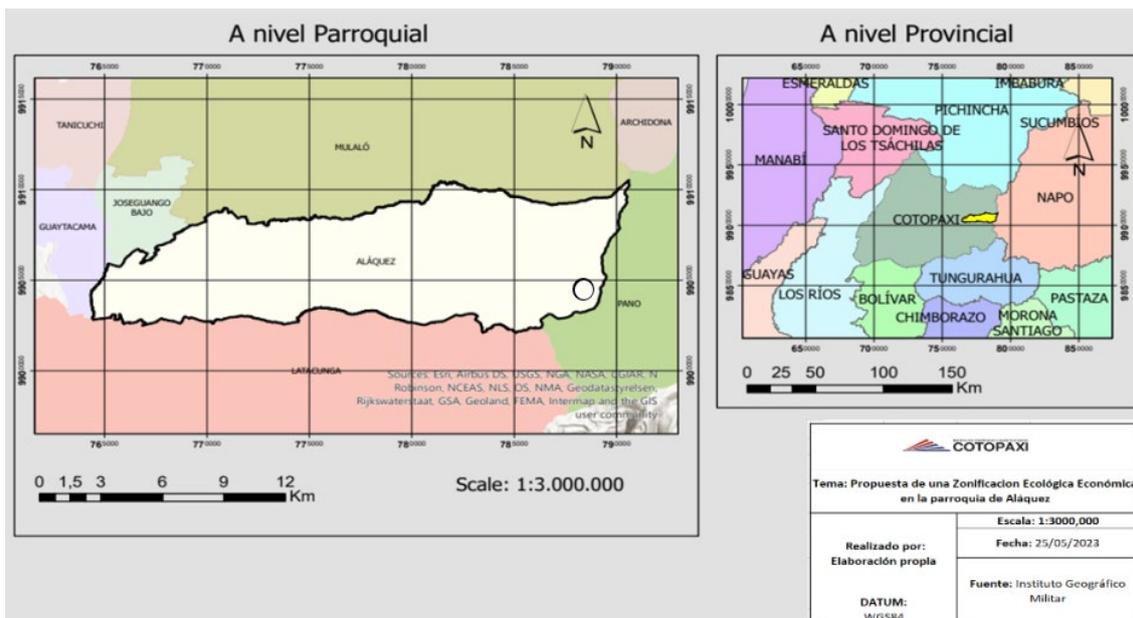
categorización del uso del suelo actual y la fragilidad del medio ambiente. Esto permite evaluar de manera integral las características socioeconómicas y ambientales de cada UEE y asignarles una ponderación adecuada en función de su importancia.

Fig. N° 3. Propuesta de Zonificación Ecológica Económica.



Fuente: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2019.

Fig. N° 4. Mapa de ubicación de la parroquia de Aláquez.



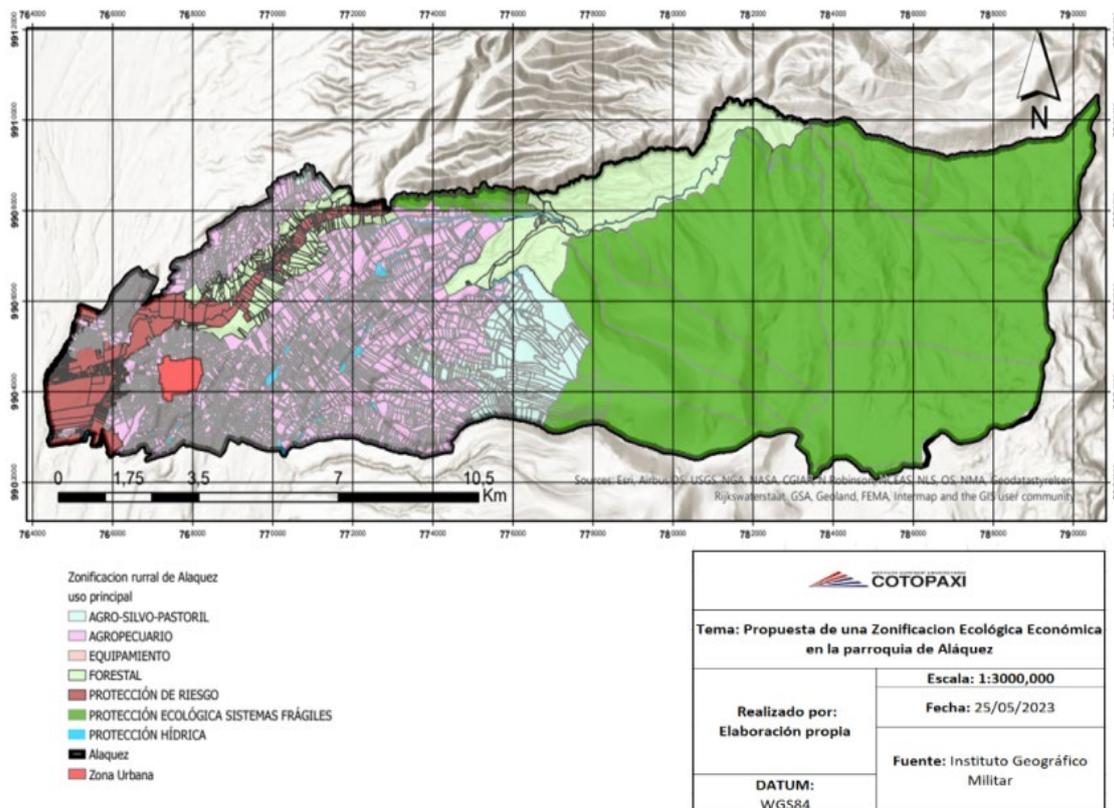
Fuente: Instituto Geográfico Militar, base continua escala 1:50.000, formato SHP.

Flexibilidad en el ajuste. La ponderación booleana proporciona flexibilidad en el ajuste de los valores asignados a cada UEE. Esto significa que los valores de ponderación pueden ser modificados según las necesidades y objetivos específicos de la ZEE. Por ejemplo, si se identifica que ciertas áreas requieren una mayor protección ambiental, se les puede asignar un valor de 0 para reflejar esa prioridad.

Claridad en la toma de decisiones. La ponderación booleana simplifica la toma de decisiones al establecer criterios claros y fáciles de entender. Al asignar valores binarios de 1 y 0, se crea una distinción clara entre las áreas aptas para actividades humanas y las áreas que deben ser prioritarias en la conservación ambiental. Esto ayuda a los planificadores y responsables de la toma de decisiones a comprender rápidamente las implicaciones de cada UEE en el contexto de la ZEE.

Dentro del estudio se recopiló información sobre el uso del suelo en la parroquia. En la Fig. N° 5 se presenta el uso de suelo actual y varias actividades humanas que, con el transcurso del tiempo, se expanden hacia zonas de cuidado y protección ambiental, poniendo en riesgo los recursos naturales de la parroquia.

**Fig. N° 5. Mapa de uso del suelo actual de la parroquia de Aláquez**



Fuente: Instituto Geográfico Militar, base continua escala 1:50.000, formato SHP.

El actual uso del suelo en la parroquia de Aláquez se caracteriza por una variedad de actividades agropecuarias, incluyendo el agro silvo-pastoril, zonas destinadas a la agricultura y la ganadería, así como áreas designadas para equipamiento. Además, se encuentran diversas zonas forestales, espacios de protección ante riesgos, áreas destinadas a la conservación ecológica de sistemas frágiles y, por último, zonas de importancia para la protección de recursos hídricos.

Esta diversidad de usos del suelo en la parroquia de Aláquez refleja la complejidad de su entorno ambiental y la importancia de mantener un equilibrio entre las actividades humanas y la conservación de la naturaleza. La presencia de áreas forestales y ecológicas resalta la necesidad de proteger la biodiversidad y los ecosistemas frágiles, mientras que la atención a la protección hídrica subraya la importancia de salvaguardar fuentes de agua esenciales para la comunidad. Este panorama acentúa la relevancia de una gestión planificada y sostenible del territorio para asegurar un futuro próspero y saludable para la parroquia y sus habitantes.

## **Resultados**

Este estudio se centró en analizar la distribución de varias Unidades Económicas y Ecológicas (UEE), para desarrollar una propuesta de Zonificación Económica Ecológica de la parroquia de Aláquez. Mediante el análisis desarrollado, se evidenciaron áreas ajustadas al contexto socioeconómico y ambiental de la parroquia.

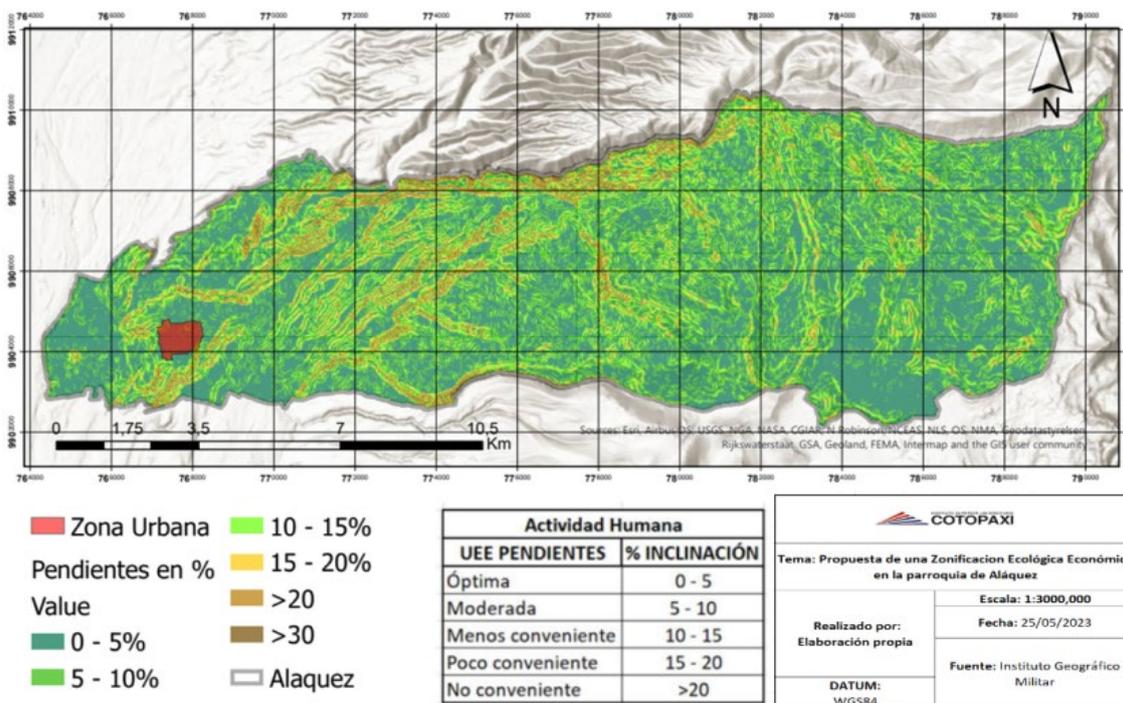
Para la elaboración de la propuesta de la ZEE en la parroquia de Aláquez, se identificó las UEE existentes en el territorio, para su posterior análisis en el software ArcGIS que forma parte de los Sistemas de información geográfica (SIG). Con el uso de varias herramientas del programa, se obtuvieron los mapas de las UEE identificadas, mediante la ponderación booleana dentro de la parroquia de Aláquez, para su posterior análisis y ajuste para el desarrollo de la propuesta de ZEE final.

La selección de la Unidad Ecológica Económica (UEE) basada en las pendientes del territorio (Fig. N°6), utilizando la clasificación en grados (%), se muestra en la Tabla N° 1. Así, se justifica por su relevancia en la planificación territorial y en la gestión sostenible de los recursos naturales en la Parroquia de Aláquez.

Conservación del suelo. La conservación del suelo es esencial para proteger un recurso valioso que sustenta la vida en la Tierra. A pesar de su importancia, los suelos están siendo amenazados por prácticas insostenibles. Esta introducción destaca la necesidad de tomar medidas para preservar los suelos. La selección de estas categorías de pendientes permitirá identificar áreas con pendientes suaves (0 a 25 grados) que son óptimas para actividades agrícolas, evitando la

erosión y degradación del suelo, lo que contribuirá a la conservación de la fertilidad del mismo. Asimismo, se podrán identificar áreas menos convenientes (25 a 40 grados) para actividades agrícolas, lo que ayudará a proteger el suelo de posibles impactos negativos.

**Fig. N° 6. Mapa de pendientes óptimas para actividades humanas de la Parroquia de Aláquez**



Fuente: archivo de los autores

**Tabla N° 1. Tabla de ponderación UEE de Pendientes**

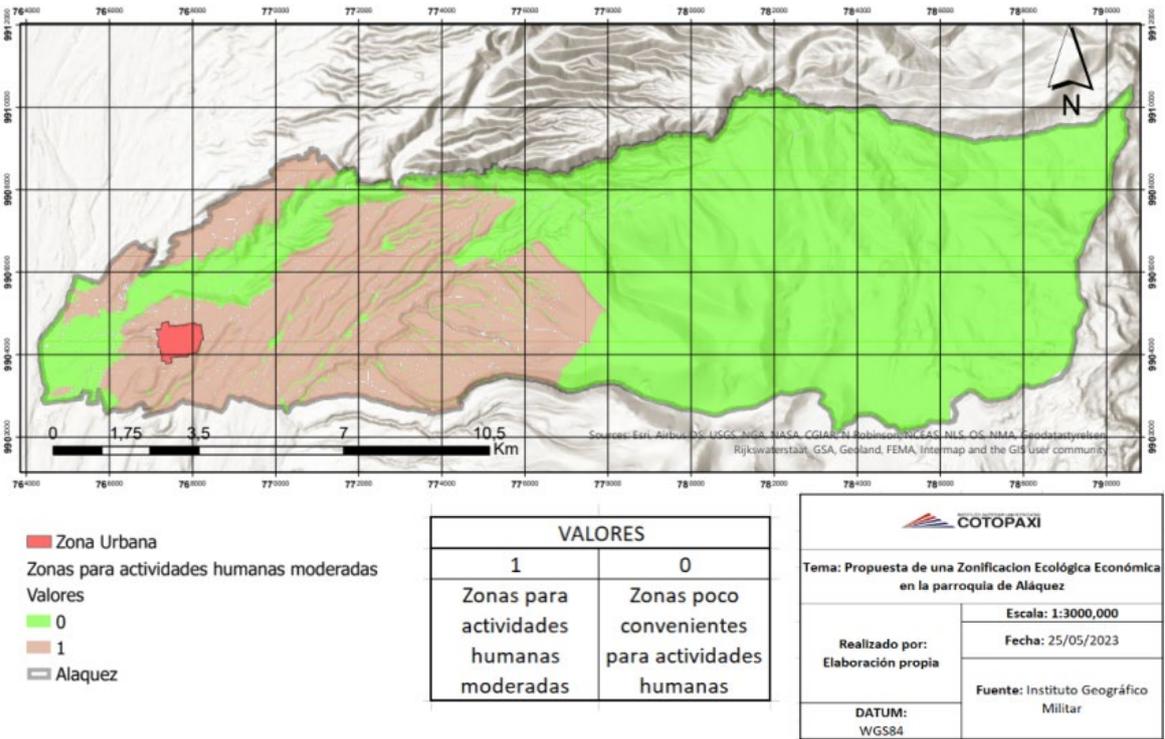
UEE pendientes	% de inclinación	Ponderación
Óptima	10 - 25	1
Moderada	25 - 40	1
Menos conveniente	40 - 55	0
Poco conveniente	55 - 70	0
No conveniente	70 - 100	0

Fuente: archivo de los autores

Prevención de deslizamientos. Las zonas con pendientes mayores a 40 grados presentan un mayor riesgo de deslizamientos y movimientos de tierra. Al identificar estas áreas como poco o no convenientes para actividades humanas, se estará previniendo posibles desastres naturales y se protegerá la seguridad de la población.

En la Fig. N° 7 se puede observar las actividades humanas desarrolladas en la parroquia ajustadas al criterio socioeconómico.

**Fig. N° 7. Mapa de uso actual del suelo de la parroquia de Aláquez**



Fuente: archivo de los autores

La identificación de las UEE de actividades humanas en la Parroquia de Aláquez es esencial para promover un desarrollo económico sostenible y equitativo, que respete y conserve los recursos naturales y el medio ambiente. Esto permitirá asegurar la continuidad de las actividades productivas de manera responsable, protegiendo áreas de alto valor ecológico y gestionando adecuadamente los residuos y la contaminación. Asimismo, se impulsará un turismo sostenible y una planificación territorial equitativa que beneficie a toda la comunidad, promoviendo el bienestar de la población y el cuidado del patrimonio ambiental para las generaciones futuras. A continuación, en la Tabla N° 2, se muestra la ponderación para la UEE de actividades humanas.

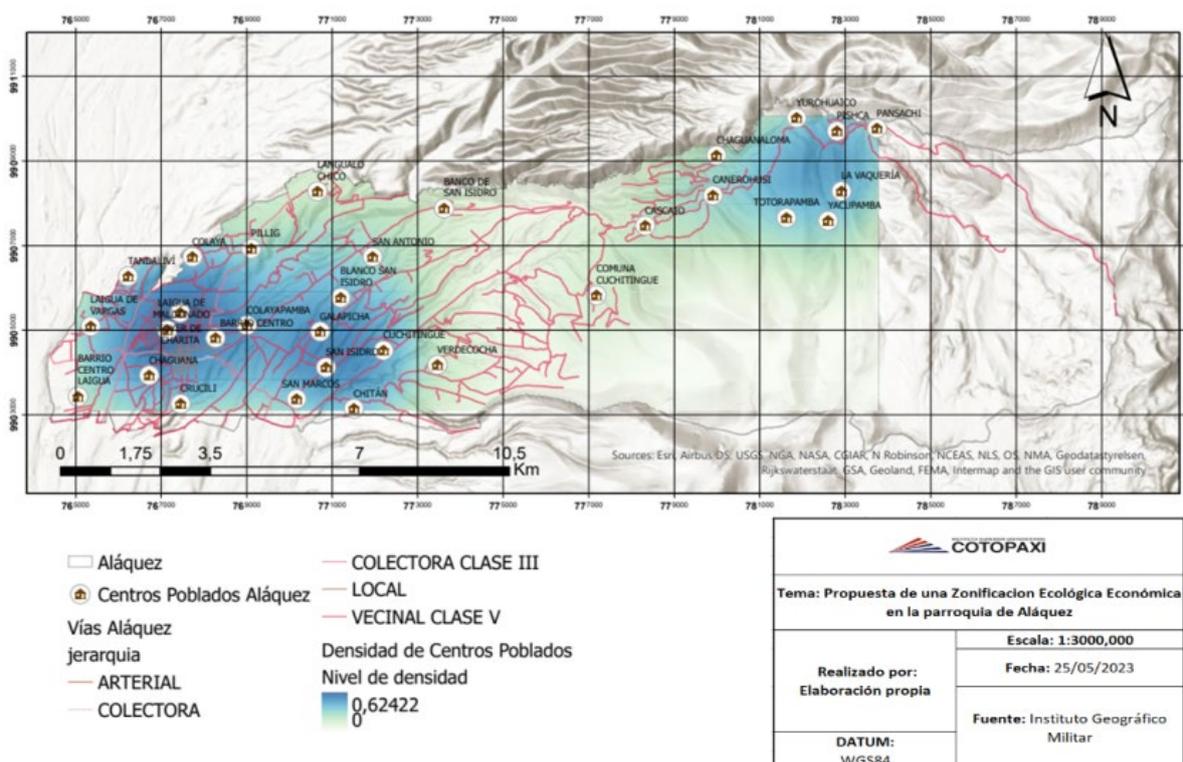
**Tabla N° 2. Tabla de ponderación de la UEE de actividades humanas según el uso del suelo de la parroquia de Aláquez.**

Agro-Silvo-Pastoril	Agropecuario	Protección Hídrica	Forestal	Protección de riesgo	Protección sistemas ecológicos	Equipamiento
1	1	0	0	0	0	1

Fuente: archivo de los autores.

La Fig. N° 8 presenta el Mapa de concentración de centros poblados. Al este, se encuentra una gran concentración de ellos, con un total de 18 centros poblados; al noreste, existe una media concentración con un total de 8 centros poblados; la parte azul representa un alto grado de concentración poblacional.

**Fig. N° 8. Mapa de concentración de centros poblados en la parroquia de Aláquez.**



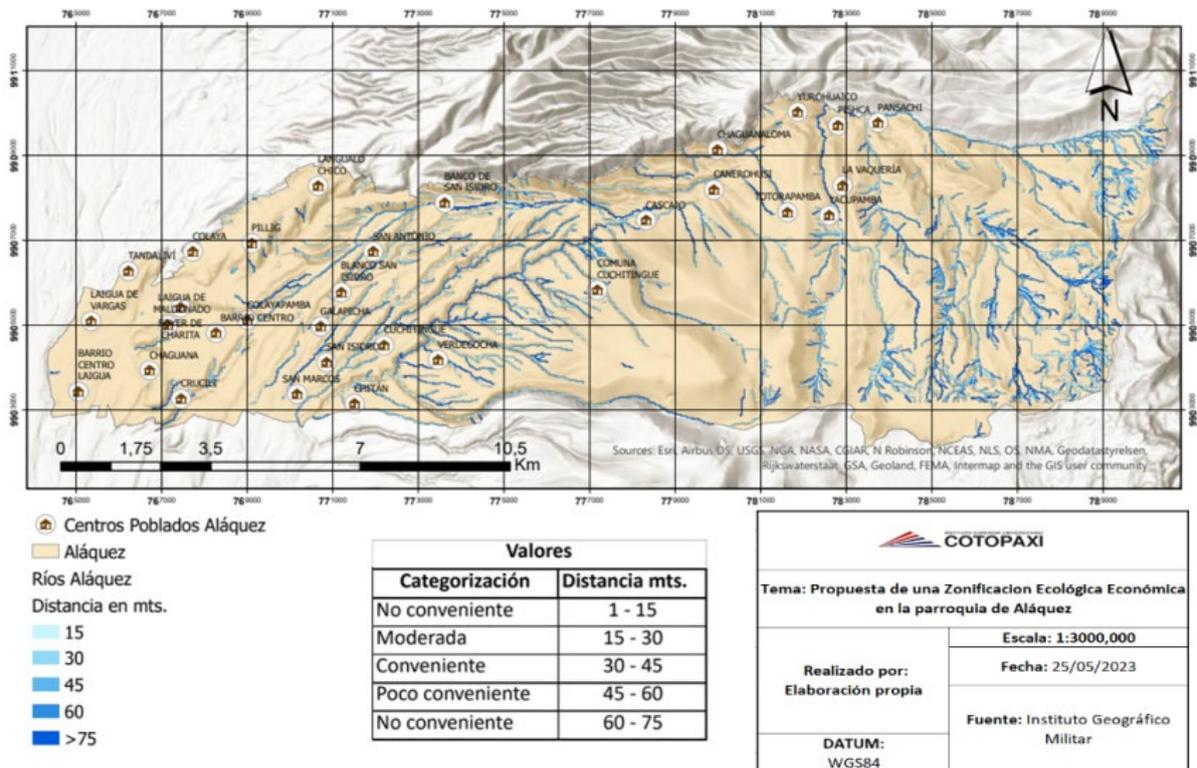
Fuente: archivo de los autores.

La identificación de Unidades Ecológicas Económicas (UEE) relacionadas con ríos, quebradas y vías en la parroquia de Aláquez es fundamental para una planificación territorial responsable y sostenible. Esto permitirá garantizar la conservación de los recursos hídricos, gestionar adecuadamente los riesgos naturales, mantener la conectividad ecológica y promover una infraestructura

vial con un enfoque sostenible. Además, facilitará el ordenamiento territorial, asegurando un desarrollo humano equilibrado y respetuoso con el entorno natural, promoviendo así el bienestar de la población y la protección del patrimonio ambiental para las generaciones futuras.

El propósito de desarrollar un mapa de ríos con reclasificación es proporcionar una representación visual y cuantitativa de la red de ríos dentro de un área geográfica específica, en la que los ríos se han categorizado o reclasificado en función de sus características y atributos particulares. La categorización que se otorgó a cada valor fue de no conveniente de 1 – 15 m, moderada de 15 – 30, Conveniente de 30 – 45, poco conveniente de 45 – 60 y no conveniente de 60 – 75, estos valores se pueden visualizar en la Fig. N° 9.

**Fig. N° 9. Mapa hidrográfico de la parroquia de Aláquez.**



Fuente: archivo de los autores.

Para el desarrollo de la UEE de ríos, se desarrolló la Tabla N° 3 de ponderación y se asignó valores determinados.

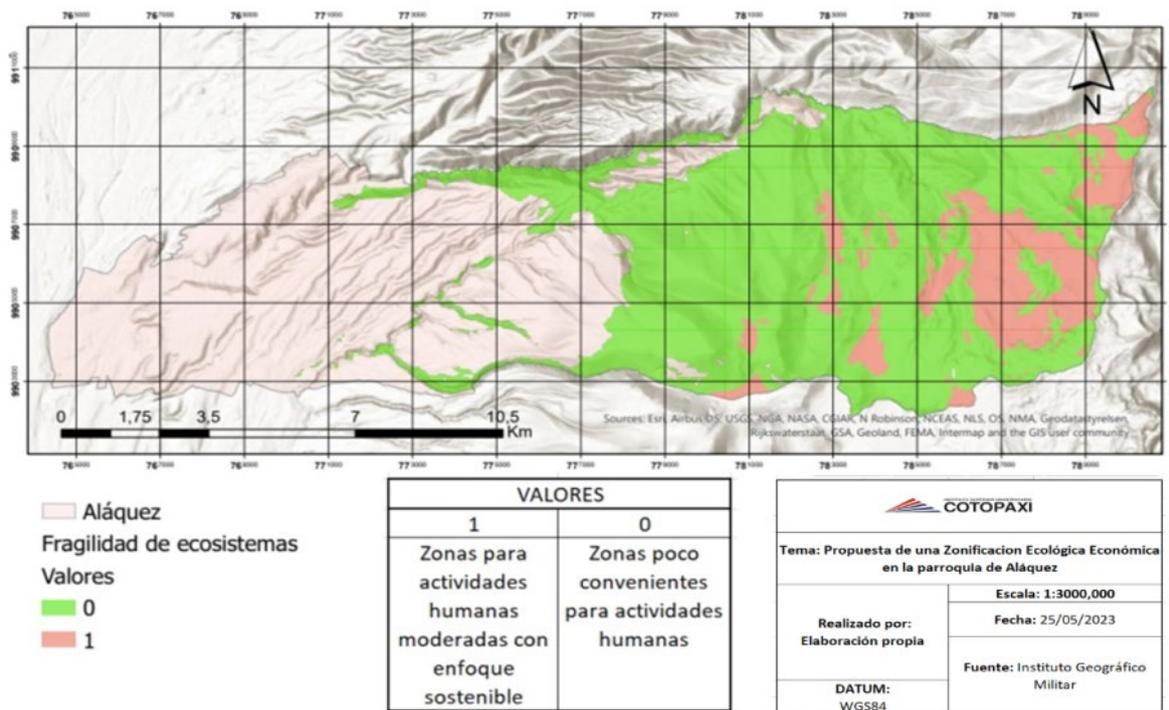
**Tabla N° 3. Tabla de ponderación UEE de ríos.**

Distancia (metros)	Ponderación	Valor
1 – 15	No conveniente	0
15 – 30	Poco conveniente	1
30 – 45	Moderadamente conveniente	1
45 – 60	Conveniente	0

Fuente: archivo de los autores.

La identificación y delimitación de Unidades de Ecosistemas Frágiles de Alto y Bajo Nivel (Fig. N° 10) en la propuesta de Zonificación Ecológica Económica (ZEE), responde a la necesidad imperativa de equilibrar el desarrollo humano con la conservación ambiental en la parroquia de Aláquez.

**Fig. N° 10. Mapa de Ecosistemas.**



Fuente: archivo de los autores.

En la Tabla N° 4 se muestra la ponderación utilizada para la UEE de ecosistemas enfocados en su fragilidad.

**Tabla N° 4. Tabla de ponderación de ecosistemas según su fragilidad.**

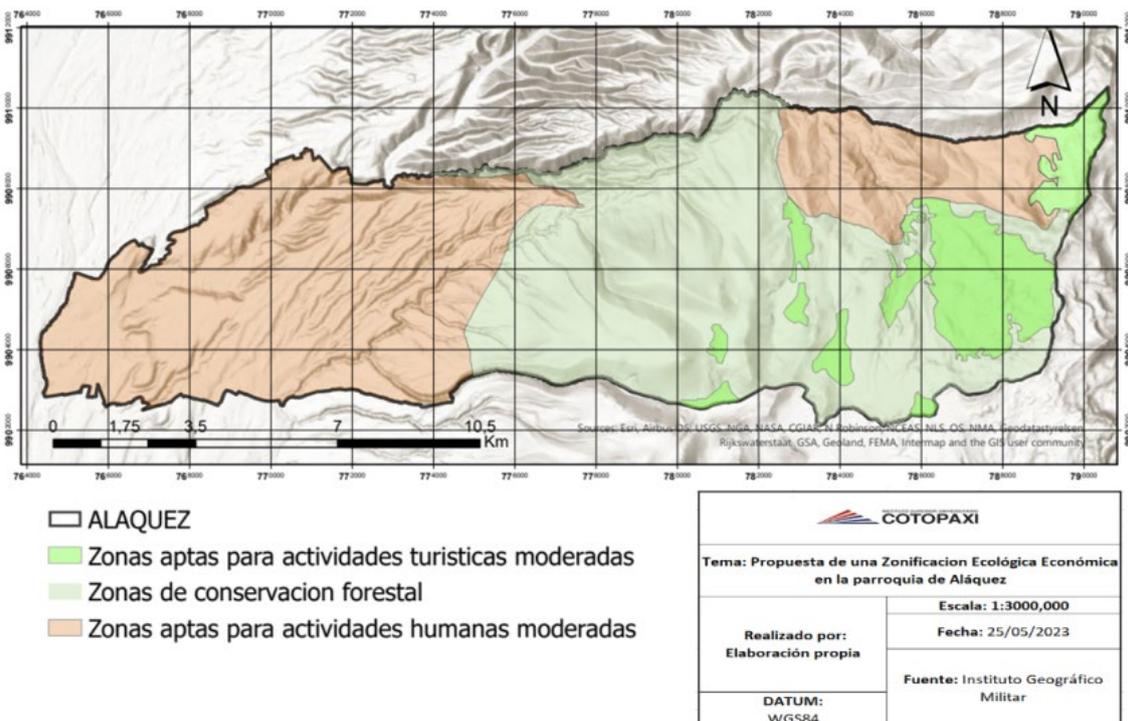
Fragilidad Alta	Fragilidad Baja
0	1

Fuente: archivo de los autores.

Las Unidades de Ecosistemas Frágiles de Alto Nivel se han definido con el propósito de salvaguardar y proteger áreas que presentan características extremadamente sensibles y delicadas, desde el punto de vista ecológico. Estos lugares, por su singularidad y alta vulnerabilidad ante las actividades humanas, requieren una preservación cuidadosa. La delimitación de estas áreas busca asegurar que los ecosistemas y sus servicios ambientales esenciales se mantengan intactos, mitigando así los impactos negativos de las actividades humanas.

Por otro lado, las Unidades de Ecosistemas Frágiles de Bajo Nivel representan áreas que, aunque poseen cierta resistencia natural, aún pueden ser afectadas por acciones antropogénicas. La intención de incluir estas áreas en la ZEE es permitir un uso humano moderado que se ajuste a criterios de sostenibilidad y respeto ambiental. Esto permitirá que ciertas actividades humanas sean desarrolladas de manera controlada, brindando oportunidades económicas mientras se minimizan los posibles daños a los ecosistemas.

**Fig. N° 11. Mapa de propuesta para la ZEE de la parroquia de Aláquez.**



Fuente: archivo de los autores.

Luego de haber realizado el análisis con herramientas del software ArcGIS se llegó al modelo de la propuesta de Zonificación Ecológica Económica (ZEE), dentro de la parroquia de Aláquez, donde las áreas determinadas se han analizado y se han ajustado al contexto de la parroquia. En el mapa (Fig. N° 11, página anterior) se muestra el resultado final del trabajo de investigación: la propuesta de Zonificación Ecológica Económica (ZEE) para la parroquia rural de Aláquez del cantón Latacunga.

El análisis de cada UEE identificada permitió la elaboración final del mapa con cada zona segmentada y categorizada mediante sus limitaciones y fortalezas. A continuación, se detallan cada zona identificada, para la propuesta de la Zonificación Ecológica Económica (ZEE) de la parroquia de Aláquez:

**Zonas aptas para actividades humanas moderadas.** Esta área está marcada principalmente para actividades agrícolas. Aquí se fomenta la práctica de la agricultura sostenible, promoviendo las plantas tradicionales y locales. La capacitación se proporciona en ingeniería agrícola y agroecología orgánica para aumentar la producción de alimentos de una manera más saludable y respetuosa. Además, se podrían establecer cooperativas agrícolas para mejorar la comercialización de productos locales y promover la economía agrícola.

**Zona de conservación forestal.** Aquí, las áreas con mayor vulnerabilidad se determinan a partir de los posibles efectos ambientales. Se han desarrollado planes de gestión de riesgos para minimizar la influencia de los desastres naturales, la introducción de sistemas de alerta temprana y protocolos de evacuación. Se realizan estudios de impactos ambientales para evaluar la viabilidad de los proyectos en estas áreas sensibles. Además, las medidas de adaptación del cambio climático también aumentan para reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas en comparación con los posibles eventos extremos.

**Zonas aptas para actividades de turismo sostenible.** La identificación y delimitación de la zona destinada al turismo sostenible y moderado, en el marco de la propuesta de Zonificación Ecológica Económica (ZEE) para la parroquia de Aláquez, se basa en una cuidadosa evaluación de factores socioeconómicos y ambientales. Esta zona se concibe como una respuesta planificada para fomentar la actividad turística de manera equilibrada, asegurando la conservación del entorno natural y el bienestar de la comunidad local. La región cuenta con atractivos naturales únicos, como paisajes exuberantes, cuerpos de agua y áreas silvestres que pueden ser disfrutadas por los turistas, sin causar un impacto significativo en el ecosistema. La delimitación de esta zona permitirá aprovechar la belleza natural para generar oportunidades económicas sin poner en riesgo la salud de los ecosistemas.

La elección de una zona de turismo sostenible y moderado está alineada con las tendencias actuales en la industria del turismo, donde cada vez más viajeros buscan experiencias auténticas y en armonía con la naturaleza. La promoción de un turismo responsable, no solo beneficia a la comunidad local al generar empleo y fuentes de ingresos, sino que también garantiza que las futuras generaciones puedan disfrutar de los recursos naturales de la zona.

La planificación cuidadosa de esta zona también se basa en la evaluación de la capacidad de carga del área. Se consideran aspectos como la infraestructura existente, la capacidad de los recursos locales para satisfacer la demanda turística y la necesidad de mantener un equilibrio entre la experiencia turística y la protección ambiental.

Los resultados de los porcentajes en relación a cada área identificada revelan diversas perspectivas para el desarrollo. Se evidencia que un 10.73% de la totalidad de la parroquia ofrece un potencial significativo para la agricultura, lo que sugiere oportunidades para fomentar la producción agrícola. En contraste, se observa que un 7.57% del territorio muestra una baja fragilidad del ecosistema, indicando áreas que podrían ser más propicias para actividades de diversa índole sin generar un impacto significativo en el entorno.

Sin embargo, resulta preocupante que un considerable 37.45% de la parroquia presente una alta fragilidad ecológica, lo que señala una necesidad urgente de medidas de conservación y protección para salvaguardar estas áreas de un posible deterioro ambiental. Esta cifra, que representa la mayor extensión entre las zonas identificadas, resalta la importancia de acciones dirigidas a minimizar los impactos negativos sobre este valioso ecosistema.

En términos de uso del suelo, se destaca que el 2.76% del área total de Aláquez está destinado a actividades antrópicas como urbanización y construcción, sugiriendo un enfoque de planificación urbana que equilibre el desarrollo humano con la preservación de los recursos naturales.

En conjunto, estos resultados subrayan la necesidad de un enfoque integral en la gestión del territorio de Aláquez, considerando tanto las oportunidades como los desafíos que presenta cada zona identificada. La implementación de estrategias adaptadas a las características específicas de cada área será crucial para lograr un desarrollo sostenible y armonioso en la parroquia.

## **Discusión**

Dentro del marco conceptual de varios proyectos de investigación, se han discutido varias líneas de investigación, como el ordenamiento territorial (OT), la zonificación económica ecológica (ZEE), la unidad ecológica económica (UEE).

Estos conceptos han proporcionado una base para comprender y superar los desafíos de ZEE en la parroquia de Aláquez.

Uno de los principales autores en el Estudio de Planificación Territorial es Rojas (2021), que destaca la importancia de considerar la región como una serie de relaciones dinámicas entre las personas y la naturaleza en el espacio geográfico y un momento determinado. Los resultados obtenidos en el trabajo de investigación confirman la relevancia de la planificación territorial como una herramienta para regular las actividades humanas en la parroquia de Aláquez y lograr un desarrollo sostenible en armonía con el medio ambiente.

Con respecto a la ZEE, la investigación ha apoyado las definiciones proporcionadas por el Ministerio de Medio Ambiente, Agua y Transiciones Ecológicas (2019), que lo describieron como un proceso dinámico y flexible basado en la evaluación del potencial regional y las limitaciones. Los resultados obtenidos muestran que la implementación de ZEE en la parroquia de Aláquez permitirá limitar el uso y ocupar la tierra adecuadamente.

Con respecto a las UEE, se siguió el enfoque propuesto por Meryhuay (2012), que las define como unidades espaciales relativamente homogéneas que integran variables físicas, biológicas, sociales, económicas y culturales. El análisis propio de las UEE en Aláquez hizo posible identificar las características y el potencial de cada área y comprender mejor lo que ha hecho que sea más fácil planificar actividades y desarrollo territorial.

En resumen, los resultados, que se lograron en nuestro estudio, apoyan los conceptos y enfoques de Meyhuay (2012), el marco Sendai explicado por Rojas (2013) y el Ministerio de Medio Ambiente, Agua y Transición Ecológica (2019), para reducir el riesgo de desastre. Estos autores y enfoques han proporcionado un marco teórico sólido para los desafíos del ZEE en Aláquez.

## **Conclusiones / Consideraciones finales**

En conclusión, este estudio se enfocó en analizar la distribución de las UEE para desarrollar la propuesta de la ZEE en la parroquia de Aláquez. A través del análisis realizado, se pudo evidenciar la existencia de áreas que se ajustan al contexto socioeconómico y ambiental de la parroquia.

En este sentido, la investigación obtuvo una visión detallada del territorio de la Parroquia de Aláquez, incluyendo su extensión, distribución de población, uso del suelo actual y crecimiento urbano. Esto es fundamental para identificar los desafíos y riesgos existentes en el área y ha proporcionado una base sólida para la toma de decisiones en la planificación territorial.

La Zonificación Ecológica Económica (ZEE) será una herramienta clave en la toma de decisiones compartidas entre actores gubernamentales y la sociedad civil. La integración de criterios ambientales, económicos y sociales ha permitido un enfoque equilibrado en la planificación territorial, garantizando el desarrollo sostenible y la preservación de los recursos naturales.

La identificación de las UEE, como las pendientes con sus respectivas clasificaciones, delinea estrategias de manejo y zonificación. Esta segmentación permitirá gestionar de manera adecuada las áreas vulnerables, evitando el uso inadecuado del suelo y minimizando los impactos negativos en los ecosistemas frágiles.

Finalmente, estos resultados pueden servir como base para la planificación y gestión del territorio, con el objetivo de promover un desarrollo sostenible y equilibrado en la parroquia. El análisis de cada UEE permitió la elaboración del modelo de ZEE para la parroquia de Aláquez, donde se identificaron las áreas identificadas al contexto local, segmentado y categorizado las zonas según sus limitaciones y fortalezas.

### *Referencias Bibliográficas*

- Resolução-re Nº 2.080, de 31 de julho de 2019 [Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Terceira Diretoria/Gerência-Geral de Toxicologia. Brasil]. Publicado em: 01/08/2019: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-re-n-2080-de-31-de-julho-de-2019-208203097>
- Conferencia Europea de Ministros Responsables de la Ordenación del Territorio. (1983). Carta Europea De Ordenación Del Territorio. Torremolinos.
- Consejo Nacional De Competencias. (2018). Capacidad Institucional de los GAD Parroquiales Rurales. CNC.
- Consejo Nacional de Competencias. (2018). Capacidad Institucional e los GAD Parroquiales Rurales. CNC.
- Dores, E. F., & De-Lamonica-Freire, E. M. (2001). Contaminação do ambiente aquático por pesticidas. Estudo de caso: Águas usadas para consumo humano em Primavera do Leste, Mato Grosso – Análise preliminar. Química Nova, págs. 27-36.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de Aláquez. (2012-2023). Plan de Desarrollo y Ordemiento territorial 2012-2023. Aláquez.
- Herrera, L., & Pecht, W. (s/f). Crecimiento Urbano en América Latina.
- Lavell, A. (2001). Sobre la Gestión del Riesgo: Apuntes hacía una Definición. Obtenido de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/019254/PDF/SobrelagestiondelriesgosAllanLavell.pdf>
- Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo. (2016).
- Maisa, Rojas. (2021). Hay que cambiar la forma en que nos relacionamos entre nosotros y con la naturaleza. Chile.
- Malaverri, L. F. (2011). Procesamiento De Imágenes De Satélite Y Modelamiento ZEE. Lima.
- Meyhuay, T. M. (2012). Propuesta de Zonificación Ecológica Económica (ZEE) Del Distrito De Tarica. Huaraz.

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2019). Conociendo la Zonificación Ecológica y Económica. LIMA: Ministerio el ambiente (MINAM).

ONU. (2015). Marco De Sendai Para La Reducción Del Riesgo De Desastres 2015-2030. SENDAI.

ONU. (2016). Nueva Agenda Urbana.

Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (2022). Lineamientos para la gobernanza de las gestión del riesgo de desastres en los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos.

Sociedad Geográfica de Lima. (2016). Ordenamiento Territorial Y Desarrollo Rural. LIMA.