



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA AL
CAMBIO CLIMÁTICO EN EL BARRIO CHAN, CANTÓN
LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2025”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingenieros Ambientales

Autores:

López López Emily Dayana

Sangoquiza Vásquez Luis David

Tutor:

Clavijo Cevallos Manuel Patricio

LATACUNGA – ECUADOR Julio 2025

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

López López Emily Dayana, con cédula de ciudadanía No. 1805615349 y Sangoquiza Vásquez Luis David, con cédula de ciudadanía No. 0504414111, declaramos ser autores del presente Proyecto de Investigación: **“DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL BARRIO CHAN, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2025”**, siendo el Doctor. Manuel Patricio Clavijo Cevallos, Ph.D Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 24 de julio de 2025

Emily Dayana Lopez Lopez
C.C: 1805615349
ESTUDIANTE

Luis David Sangoquiza Vasquez
C.C: 0504414111
ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **LOPEZ LOPEZ EMILY DAYANA**, identificada con cédula de ciudadanía **1805615349** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL BARRIO CHAN, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2025”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Abril 2021- Agosto 2021

Finalización de la carrera: Abril 2025 – Agosto 2025

Tutor: Doctor. Patricio Manuel Clavijo Cevallos, Ph.D

Tema: **“DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL BARRIO CHAN, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2025”**

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 24 días del mes de julio de 2025.



Emily Dayana López López
LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.
LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **SANGOQUIZA VÁSQUEZ LUIS DAVID**, identificado con cédula de ciudadanía **0504414111** estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de

la carrera de Ingeniería Ambiental, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL BARRIO CHAN, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2025”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2021 – Marzo 2022

Finalización de la carrera: Abril 2025 – Agosto 2025

Tutor: Doctor. Manuel Patricio Clavijo Cevallos, Ph.D

Tema: **DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL BARRIO CHAN, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2025”**

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 24 días del mes de julio de 2025.

Luis David Sangoquiza Vásquez
EL CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL BARRIO CHAN, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2025”, de López López Emily Dayana y Sangoquiza Vásquez Luis David, de la carrera de Ingeniería Ambiental, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 24 de julio de 2025



Dr. Manuel Patricio Clavijo Cevallos, Ph.D.
C.C: 0501444582
DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: López López Emily Dayana y Sangoquiza Vásquez Luis David , con el título del Proyecto de Investigación: **“DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL BARRIO CHAN, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2025”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 24 de julio de 2025



Ing. Marco Antonio Rivera, Mg.
C.C: 0501518985
LECTOR 1 (PRESIDENTE)



Ing. Vincent Benjamín Velastegui, Mg.
C.C: 0502547649
LECTOR 2 (MIEMBRO)



Dr. José Antonio Andrade, Ph.D.
C.C: 0502524481
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios y a mis padres Jeimi y Estuardo por ser el pilar fundamental durante toda esta etapa universitaria, son mi fuente de inspiración, fuerza y motivación para cumplir cada objetivo propuesto. De igual manera a mis abuelitos y hermanos que me brindaron su mano en cada paso de mi vida. Gracias a su apoyo y amor incondicional he logrado culminar mis estudios. Agradezco a mi tutor por su orientación, paciencia, conocimientos y ayuda constante a largo de ese proceso de investigación y titulación, su compromiso y experiencia fueron importantes para el desarrollo de este trabajo. Por último y no menos importantes a mis amigos de carrera y docentes de la UTC, gracias por compartir este camino lleno de desafíos, aprendizajes, enseñanzas, saberes y tiempo para formarnos académica y personalmente.

Emily Dayana López López

AGRADECIMIENTO

Mi tesis la dedico con todo mi amor y gratitud a mis amados padres, José y Amelia, por todo el esfuerzo, sacrificio y dedicación que hicieron para que hoy pueda alcanzar uno de mis grandes objetivos. Gracias por su apoyo incondicional, por creer siempre en mí y por enseñarme que con constancia y humildad todo es posible.

A mis queridas hermanas, por estar siempre a mi lado, por su cariño, comprensión y palabras de aliento que me impulsaron a no rendirme y continuar con firmeza este camino.

A mis compañeros y amigos, quienes a lo largo de este proceso compartieron conmigo sus conocimientos, experiencias y momentos inolvidables, haciendo de este recorrido una etapa más llevadera. A todas las personas que de una u otra manera estuvieron presentes y me ayudaron a que este sueño hoy sea una realidad.

Luis David Sangoquiza Vásquez

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico con amor y gratificación a quienes fueron parte de este proceso, con esfuerzo, dedicación y paciencia han sido parte de este largo y difícil camino.

A mis padres, por su amor incondicional, por ser mi raíz y mi impulso, por su sacrificio, por cada palabra de aliento (tu puedes) y por enseñarme, con su ejemplo, que la verdadera sabiduría se cultiva con humildad y esfuerzo.

A mi familia, por comprender mis ausencias, por celebrar mis pequeños logros como si fueran propios, y por recordarme, aun en mis momentos de duda, que todo trabajo tiene sentido cuando se hace con amor, por apoyarme en cada etapa de mi vida, en momentos buenos y malos. A mi pequeña, mi princesa, mi Ailany que durante este tiempo ha sido luz en los momentos más oscuros, por ser el motivo más puro para seguir adelante aun cuando siento cansancio y mis días son agotadores, porque en cada desvelo y esfuerzo pienso en darte un futuro del que puedas sentirte orgullosa.

Gracias por no soltarme, por no dudar de mí y acompañarme en este proceso con risas, paciencia y comprensión. Todo el esfuerzo es por y para ustedes. Esta tesis es un trabajo de esmero, crecimiento y amor por aprender.

Emily Dayana López López

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con todo mi corazón a Dios, por darme la fuerza, la salud y la sabiduría para seguir adelante incluso en los momentos más difíciles.

A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y sus sacrificios, que han sido el pilar fundamental de mi formación. A mi familia y seres queridos, por creer en mí y motivarme a no rendirme.

Y a todas aquellas personas que, de una u otra forma, formaron parte de este camino. Este logro también es suyo.

Luis David Sangoquiza Vásquez

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL BARRIO CHAN, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2025”,

Autores:

López López Emily Dayana
Sangoquiza Vásquez Luis David

RESUMEN

La presente investigación aborda la determinación de la vulnerabilidad y resiliencia al cambio climático en el barrio Chan, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi. El objetivo fue determinar la vulnerabilidad y resiliencia al cambio climático en dicho sector y específicamente conocer los niveles de vulnerabilidad de la población, analizar la percepción comunitaria frente al cambio climático y proponer estrategias de resiliencia, adaptación y mitigación. Para ello, se aplicó una metodología cualitativa basada en la revisión bibliográfica, métodos analítico y descriptivo, se recolectó información a través de encuestas, se calculó el Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático (IVCC), el cual considera subíndices de sensibilidad, exposición, capacidad adaptativa y el test de percepción humana para evaluar los factores ambientales, económicos y sociales que afectan a los habitantes. Los resultados indicaron que el barrio Chan presenta un nivel medio de vulnerabilidad con un valor promedio general de 3 evaluada mediante la categorización y valoración de los componentes del IVCC, esto muestra que el sector enfrenta fenómenos climáticos extremos como lluvias prolongadas, sequías y variaciones bruscas de temperatura que impactan su infraestructura, producción agrícola y recursos naturales. Además, el test de percepción mostró que aproximadamente el 82% de la población está consciente y preocupada por los efectos de este problema climático, aunque el 18% requiere mayor sensibilización para desarrollar programas de educación ambiental efectivos. Finalmente, se propusieron estrategias para fortalecer la resiliencia, adaptación y mitigación de la población enfocadas en diferentes sectores como la agricultura, salud, recursos hídricos, ecosistemas, educación, economía e infraestructura. Desde el punto de vista agrícola para enfrentar el cambio climático, es importante establecer sistemas de cultivos diversificados resistentes a sequías y plagas que fortalezcan la resiliencia frente a variaciones climáticas. Al mismo tiempo, es esencial modificar las prácticas, políticas y métodos de producción para adaptarse a las nuevas condiciones climáticas minimizando la vulnerabilidad y asegurando una producción sostenible. Asimismo, se debe promover estrategias agroecológicas que reduzcan el uso de agroquímicos y fertilizantes, contribuyendo así a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero. La población considera que el cambio climático constituye uno de los principales desafíos globales que afecta de manera significativa a poblaciones vulnerables.

Palabras Clave: Adaptabilidad, condición de riesgo, IVCC, problemas ambientales.

THEME: “DETERMINATION OF VULNERABILITY AND RESILIENCE TO CLIMATE CHANGE IN THE CHAN NEIGHBOURHOOD, LATACUNGA CANTON, COTOPAXI PROVINCE, 2025”.

Authors:

López López Emily Dayana
Sangoquiza Vásquez Luis David

ABSTRACT

This research addresses the determination of vulnerability and resilience to climate change in the Chan neighbourhood, canton Latacunga, province of Cotopaxi. The objective was to determine the vulnerability and resilience to climate change in this sector and specifically to know the levels of vulnerability of the population, analyse the community's perception of climate change and propose strategies for resilience, adaptation and mitigation. To do this, a qualitative methodology was applied based on a literature review, analytical and descriptive methods, information was collected through surveys, the Climate Change Vulnerability Index (CCVI) was calculated, which considers sub-indices of sensitivity, exposure, adaptive capacity and the human perception test to assess the environmental, economic and social factors that affect the inhabitants. The results indicated that the Chan neighbourhood has a medium level of vulnerability with an overall average value of 3 evaluated through the categorisation and assessment of the components of the IVCC, which shows that the sector faces extreme climatic phenomena such as prolonged rains, droughts and sudden temperature variations that impact its infrastructure, agricultural production and natural resources. In addition, the perception test showed that approximately 82% of the population is aware and concerned about the effects of this climate problem, although 18% require more awareness to develop effective environmental education programmes. Finally, strategies were proposed to strengthen the resilience, adaptation and mitigation of the population focused on different sectors such as agriculture, health, water resources, ecosystems, education, economy and infrastructure. From the agricultural point of view, it is important to establish diversified drought- and pest-resistant cropping systems that strengthen resilience to climate variations in order to cope with climate change. At the same time, it is essential to modify production practices, policies and methods to adapt to new climatic conditions while minimising vulnerability and ensuring sustainable production. Agro-ecological strategies that reduce the use of agrochemicals and fertilisers should also be promoted, thus contributing to the mitigation of greenhouse gas emissions. Climate change is considered by the population as one of the main global challenges that significantly affects vulnerable populations.

KEYWORDS: Adaptability, Risk condition, IVCC, Environmental problems.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA		ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR		iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		vii
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN		viii
AGRADECIMIENTO		ix
AGRADECIMIENTO		x
DEDICATORIA		xi
DEDICATORIA		xii
ÍNDICE DE CONTENIDO		xv
ÍNDICE DE TABLAS		xvii
xvii	ÍNDICE	DE
		FIGURAS
..... xvii		
1.	INFORMACIÓN	GENERAL
	..... 1	
2.	INTRODUCCIÓN	
	..... 2	
3.	JUSTIFICACIÓN	DEL PROYECTO
	..... 3	
4.	BENEFICIARIOS	DEL PROYECTO
	..... 4	
5.	PROBLEMA	DE INVESTIGACIÓN
	..... 5	
6.	OBJETIVOS	
	..... 6	
6.1.	General.....	
	.. 6	
6.2.	Específicos	
	..... 6	
7.	ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	
	7	
8.	FUNDAMENTACIÓN	CIENTÍFICO TÉCNICA
	..... 7	

8.1.	Cambio	Climático
	.....	8
8.2.	Causas y consecuencias del cambio climático	
	.....	8
8.3.	Poblaciones vulnerables	
	.....	9
8.4.	Evidencias del cambio climático	
	.....	9
8.5.	Vulnerabilidad	
	.....	9
8.6.	Vulnerabilidad climática.....	
	10	
8.7.	Vulnerabilidad Sanitaria	
	10	
8.8.	Vulnerabilidad Socioeconómica	
	10	
8.9.	Exposición	
	10	
8.10.	Sensibilidad	
	11	
8.11.	Adaptación	
	11	
8.12.	Resiliencia	
	11	
8.13.	Resiliencia ecológica	
	11	
8.14.	Resiliencia económica	
	12	
8.15.	Resiliencia social	
	12	
8.16.	Interrelación entre cambio climático, vulnerabilidad y resiliencia	12
8.17.	Percepción humana	
	13	
8.18.	Percepción sensorial	
	13	
	8.19.	Percepción
	espacial.....	13
8.20.	Percepción social	
	14	
8.21.	Percepción	
	14	

8.22.	Escala de Likert	14
8.23.	Formas de medir el cambio climático.....	14
8.24.	Calidad del agua	15
8.25.	Métodos, técnicas e instrumentos para medir la calidad de agua	15
8.26.	Calidad del aire	16
8.27.	Métodos, técnicas e instrumentos para medir la calidad de aire	16
8.28.	Marco Legal	17
9.	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	28
10.	ÁREA DE ESTUDIO	28
10.1.	Temperatura	30
10.2.	Precipitación	30
10.3.	Humedad	31
		Relativa
11.	METODOLOGÍA	31
11.1.	. Tipo de investigación.....	31
11.2.	. Enfoque de la investigación	32
11.3.	. Métodos	32
11.4.	. Técnicas	35
11.5.	. Instrumentos	37
11.6.	Población	38
11.7.	Muestra	38
12.	RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	39
13.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	41
13.1.	Encuestas	41

Índice de sensibilidad	42
Índice de exposición	50
Capacidad adaptativa	56
13.2. Categorización y valoración de los componentes de la vulnerabilidad (exposición, sensibilidad y la capacidad adaptativa).	61
13.3. Cálculo de la vulnerabilidad al cambio climático del barrio Chan	66
13.4. Test de percepción	69
13.5. Promedio de la percepción humana frente al cambio climático	85
13.6. Estrategias, medidas de resiliencia, adaptación y mitigación frente al cambio climático	86
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	98
15. BIBLIOGRAFÍA	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Beneficiarios del proyecto</i>	5
Tabla 2. <i>Actividades y tareas con relación a los objetivos</i>	7
Tabla 3. <i>Métodos, técnicas e instrumentos para medir la calidad de agua</i>	15
Tabla 4. <i>Métodos, técnicas e instrumentos para medir la calidad de aire</i>	16
Tabla 5. Datos mensuales de temperatura del año 2024.	30
Tabla 6. Datos mensuales de precipitación del año 2024	30
Tabla 7. Datos mensuales de Humedad relativa del año 2024	31
Tabla 8. <i>Criterios de categorización y valoración para el IVCC</i>	34
Tabla 9. <i>Valoración total para el indicador de sensibilidad</i>	61
Tabla 10. <i>Valoración total para el indicador de exposición</i>	63

Tabla 11. <i>Valoración total para el indicador capacidad adaptativa</i>	65
Tabla 12. <i>Valoración promedio para la escala de Likert</i>	85
Tabla 13. <i>Estrategias de resiliencia, adaptación y mitigación</i>	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Mapa de ubicación del barrio Chan</i>	29
Figura 2. <i>Ingreso económico mensual del barrio Chan</i>	42
Figura 3. <i>Principal fuente de ingreso</i>	43
Figura 4. <i>Población del barrio Chan sensible a los impactos ambientales</i>	44
Figura 5. <i>Recurso natural que se ve afectado por el cambio en el clima</i>	45
Figura 6. <i>Enfermedades relacionadas con el cambio climático</i>	46
Figura 7. <i>Producción y consumo de alimentos en el barrio Chan</i>	47
Figura 8. <i>Afectación del cambio climático a los recursos naturales</i>	48
Figura 9. <i>Cambio climático</i>	50
Figura 10. <i>Riesgos naturales</i>	51
Figura 11. <i>Infraestructura afectada</i>	52
Figura 12. <i>Vulnerabilidad de las viviendas</i>	53
Figura 13. <i>Eventos climáticos que afecta al barrio</i>	54
Figura 14. <i>Interrupción de las actividades económicas</i>	55
Figura 15. <i>Participación en actividades de prevención y adaptación</i>	56
Figura 16. <i>Recursos económicos o fondos para enfrentar emergencias y riesgo</i>	57
Figura 17. <i>Plan de evacuación frente a eventos climáticos extremos</i>	58
Figura 18. <i>Capacitaciones sobre las consecuencias del cambio climático</i>	59
Figura 19. <i>Actividades para reducir los impactos del cambio climático</i>	60
Figura 20. <i>El cambio climático afecta a toda la población</i>	69
Figura 21. <i>Consecuencias del cambio climático</i>	70
Figura 22. <i>Causas del cambio climático</i>	71
Figura 23. <i>La agricultura afectada por las lluvias fuertes o la sequía</i>	72
Figura 24. <i>El agua potable afectada por los cambios en el clima</i>	73
Figura 25. <i>Planes de evacuación y gestión de riesgos</i>	74
Figura 26. <i>Infraestructura física del barrio</i>	75
Figura 27. <i>Afectación de manera directa a la economía</i>	77

Figura 28. <i>Colaboración de los habitantes para afrontar eventos difíciles</i>	78
Figura 29. <i>Responsabilidad de las consecuencias del cambio climático</i>	79
Figura 30. <i>El barrio Chan capacitado sobre riesgos ambientales</i>	80
Figura 31. <i>Acciones para reducir el impacto ambiental</i>	81
Figura 32. <i>Niños frente al cambio climático</i>	82
Figura 33. <i>Población afectada</i>	83
Figura 34. <i>Educación ambiental</i>	

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Determinación de la vulnerabilidad y resiliencia al cambio climático en el barrio Chan, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, 2025 **Lugar de ejecución:**

Barrio Chan, Parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.

Institución, unidad académica y carrera que auspicia

Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Ingeniería Ambiental

Nombres de equipo de investigadores

Tutor: Dr. Manuel Patricio Clavijo Cevallos, Ph.D.

Lectores:

Ing. Marco Antonio Rivera Moreno, Mg

Ing. Vincet Benjamín Velastegui Tapia, Mg

Dr. José Antonio Andrade Valencia. Ph.D **Estudiantes:**

Emily Dayana López López Luis

David Sangoquiza Vásquez **Área**

de Conocimiento:

Ciencias Ambientales. Ciencias Naturales. Medio Ambiente **Línea**

de investigación:

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

Línea de vinculación:

Sostenibilidad ambiental. Gestión de Recursos Naturales, educación y comunicación para el desarrollo humano y social.

2. INTRODUCCIÓN

El cambio climático representa uno de los mayores desafíos del siglo XXI con daños que se manifiestan a nivel global, regional y local e impactos en el ámbito económico, ambiental y social.

En la última década la temperatura media global ha aumentado sobre la media preindustrial (+1,5°C) causando la disminución de especies y daño en la salud, provocando el calentamiento de la tierra (Organización Meteorológica Mundial, 2024).

En 2021, el índice de riesgo climático para la infancia publicado por la UNICEF mostró cifras muy elevadas sobre la vulnerabilidad de niños y niñas frente al cambio climático, alrededor de 559 millones están expuestos a olas de calor y 730 millones están expuestos a una escasez de agua elevada, de este modo, adaptarse ha sido un desafío para los países subdesarrollados, debido a la escasez de recursos para enfrentar este problema (UNICEF, 2023).

En países de América Latina como Ecuador se evidencian los impactos de las acciones humanas en el cambio de temperatura de los mares, atmósfera y modificación en el suelo. Además disminuye el rendimiento de los sembríos, aumenta el nivel de mar, destruye la naturaleza y el recurso hídrico en sectores específicos (Genta et al., 2022).

Desde 1981, la pérdida de los cultivos ha incrementado entre 1,8 y 5,6% debido a los cambios extremos del clima lo que provoca el desgaste del terreno y destrucción del entorno aumentando la desnutrición y la inseguridad de los hábitats y especies, lo que representa riesgos para la salud.

Los factores socioeconómicos, geográficos y políticos intervienen en la capacidad de la población para adaptarse, resistir y recuperarse de los impactos de las variaciones climáticas (Genta et al., 2022).

La intensificación de las variaciones extremas de temperatura conlleva un impacto negativo en la salud ocasionando enfermedades como la deshidratación, infecciones, discapacidad, enfermedades cardiovasculares, pulmonares y trastornos mentales. Esto resalta la urgencia de tomar medidas de resiliencia en respuesta a los efectos adversos del cambio climático para mejorar los sistemas de capacitación e información climática en comunidades, barrios y GADs (IPCC, 2019).

La presente investigación surge de la necesidad de conocer y comprender los niveles de vulnerabilidad y resiliencia en zonas no estudiadas. Además de la deficiencia de conocimiento en sectores específicos y la carencia de decisiones políticas locales para combatir los daños del cambio climático en el barrio Chan (Anchatuña y Pilatasig, 2018).

La importancia de esta investigación radica en aportar información de carácter cualitativo que permita determinar la situación del barrio Chan, identificar los principales riesgos climáticos, la situación económica, los efectos en la salud, ambiente, infraestructura, el impacto en las familias y entender cómo los habitantes perciben y responden ante los efectos adversos de las variaciones climáticas.

Chan está expuesto a eventos climáticos como lluvias y sequías prolongadas que afecta de manera directa la infraestructura física, por ello, conocer los planes de evacuación y mantener una colaboración y participación activa es importante para decir adecuadamente en relación a los efectos crecientes.

El enfoque utilizado es cualitativo, con una metodología basada en la aplicación de encuestas, revisión bibliográfica y la implementación del test de percepción que permiten saber las actitudes, experiencias y conocimientos de los habitantes analizando factores físicos, ambientales, aspectos sociales, culturales y económicos que inciden en su adaptación y resiliencia.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Actualmente la variación climática es un problema que confronta la población a nivel mundial, los cambios fuertes en el clima, sequías o precipitaciones extremas, deslizamientos, inundaciones causadas de forma antropogénica o natural, afectan de manera significativa a sectores vulnerables como barrios y comunidades que no cuentan con planes de prevención para enfrentar riesgos provocados por fenómenos climáticos.

Existen estudios generales de esta problemática desde niveles locales hasta globales, y es importante realizar una investigación localizada que ayudará a mejorar la capacidad de adaptación y contribuir a la participación comunitaria, esto depende del uso de los recursos ambientales, económicos y sociales.

En esta investigación se puede identificar adecuadamente los efectos climáticos a nivel local específicamente en el barrio Chan, lo cual reduce la problemática que afecta el estilo de vida de los habitantes, la infraestructura, la economía, entre otros.

Es por ello que realizar una valoración e investigación de estos elementos ayudará a diseñar estrategias de resiliencia y atenuación de la amenaza. Determinar la vulnerabilidad y resiliencia al cambio climático en el barrio Chan permite adquirir conocimientos sobre los efectos, daños, riesgos, consecuencias y causas en el medio ambiente a nivel local.

El estudio tiene un alto impacto y relevancia para fortalecer e implementar nuevos acuerdos públicos locales fomentando el bienestar social, económico y ambiental.

Además, está relacionada de manera directa con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en especial los objetivos 11, 13 y 15.

El ODS 11: ciudades y comunidades sostenibles, el ODS 13: acción por el clima y el ODS 15: vida de ecosistemas terrestres.

También se vincula con el Tratado de París, el cual busca reducir el incremento de la temperatura global media a $-1,5^{\circ}\text{C}$ e incentivar a los países a mejorar su resiliencia y minimizar su vulnerabilidad.

En lo social, conocer los daños y riesgos ambientales en sectores específicos mejorará la calidad de vida de los habitantes, prevendrá riesgos mayores en el suelo a nivel agrícola y fomentará la cooperación social para afrontar los cambios del clima.

En lo económico, prevendrá daños en infraestructura de viviendas, caminos, industria, maquinaria, e incluso contribuirá a evitar el deterioro de la cosecha.

En lo ambiental, permite proteger zonas vulnerables como bosques o humedales aplicando la reforestación y forestación, además, fomentar prácticas agrícolas sostenibles y sustentables, e implementar regadíos eficientes y conservar la biodiversidad, en general impulsa a fortalecer actividades que protejan el cuidado del medio ambiente lo que permitirá preservar los recursos y reducir las afecciones en el entorno.

Los resultados de este estudio abren la posibilidad de proponer medidas de adaptación y recuperación, conocer los niveles de vulnerabilidad, realizar un plan de acción que sirva de fundamento a las autoridades, comunidades y organizaciones locales para generar juicios sobre los cambios extremos de clima, sus efectos y medidas de prevención ante este fenómeno.

De manera práctica ayuda a construir infraestructura resistente, gestión ambiental adecuada, participación y cooperación social, desarrollo de prácticas ambientales sostenibles.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos son los habitantes del barrio Chan que les permitirá conocer los niveles de vulnerabilidad del sector.

Los beneficios indirectos son los habitantes del Cantón Latacunga. Según el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) en el censo del año 2022 existen 217,261 habitantes en el cantón y un total de 1225 habitantes en el barrio Chan. Este estudio servirá como apoyo para futuras investigaciones.

Tabla 1. *Beneficiarios del proyecto*

BENEFICIARIOS DIRECTOS	BENEFICIARIOS INDIRECTOS
Barrio Chan	Cantón Latacunga
584 hombres	106,010 hombres
641 mujeres	111,251 mujeres
1225 habitantes	217,261 habitantes

Nota. Los beneficiarios directos e indirectos están regidos a los habitantes registrados en el INEC (2022), Elaborado por autores.

5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La alteración climática es una amenaza gradual que afecta a la población mundial, regional y local, de manera directa al desarrollo de las naciones, su riqueza y la sociedad, sobre todo afecta a poblaciones vulnerables como niños, niñas, adolescentes y jóvenes.

A nivel mundial, alrededor de 175 millones de niños se han visto afectados por las variaciones climáticas por la exposición a cambios bruscos de temperatura, períodos de calor intenso, escasez de agua, entre otros aspectos. (UNICEF, 2022).

Según Atwoli et al., (2021) la mortalidad asociado con cambios de temperatura en personas de edad mayor a 65 años ha incrementado en más de un 50%.

Los daños afectan de forma creciente a los más susceptibles como niños, adultos mayores, minorías étnicas, comunidades pobres y personas con problemas de salud.

Desde el punto de vista social, en Ecuador existen 13 provincias que son más sensibles al cambio climático por su índice de pobreza, ubicación geográfica, nivel de educación, género, etnia y edad.

En el aspecto ambiental, la variabilidad climática como el aumento o disminución de temperatura, las sequías, olas de calor y lluvias prolongadas alteran los ecosistemas locales, afectando los recursos naturales como el agua, suelo y aire, la producción agrícola, alimentación y salubridad.

Desde la perspectiva económica, la carencia de recursos económicos altera las fuentes de ingreso. Las actividades económicas como agricultura, comercio, pesca y turismo están afectadas, además aumenta gastos y costos en salud, infraestructura y contribuye a la disminución de alimentos (MAATE, 2023).

En Cotopaxi, específicamente el barrio Chan, estos impactos son evidentes, ya que cultivos como fréjol, papa, maíz, habas y arveja están siendo afectados significativamente, lo cual ha reducido la productividad, generando pérdida en los sembríos.

Estos impactos reducen los ingresos económicos de los habitantes que dependen del sector agrícola y la venta de animales como cerdos, cuyes, vacas, pollos, conejos, esto hace que confronten problemas para cubrir necesidades básicas.

La deficiencia al implementar un sistema de monitoreo climático, estrategias de adaptación y participación activa de la población local, aumenta la vulnerabilidad y reduce la resiliencia al cambio climático (Analuisa y Jácome, 2021).

La carencia de un sistema de monitoreo climático y la participación activa de la población que permita obtener datos sobre los efectos del cambio climático y las variaciones climáticas que afecta la agricultura, la seguridad alimentaria y la infraestructura de la comunidad que agravan estos eventos extremos, por lo que implementar estas medidas permite diseñar estrategias de adaptación considerando la vulnerabilidad de la comunidad (Tandalla, 2020).

6. OBJETIVOS

6.1. General

Determinar la vulnerabilidad y resiliencia al cambio climático en el barrio Chan, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, 2025.

6.2. Específicos

- Conocer los niveles de vulnerabilidad de la población del barrio Chan frente a los fenómenos que se presentan con el cambio climático.
- Analizar la percepción humana frente al cambio climático en Chan mediante la participación comunitaria.
- Proponer estrategias de resiliencia, adaptación y mitigación en el barrio Chan frente al cambio climático.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2. *Actividades y tareas con relación a los objetivos*

Objetivos	Metodología	Actividades	Resultado
------------------	--------------------	--------------------	------------------

Conocer los niveles de vulnerabilidad de la población del barrio Chan frente a los fenómenos que se presentan con el cambio climático.	Enfoque cualitativo. Encuestas. Índice de vulnerabilidad al cambio climático. Recolección de datos.	Realización de encuestas a 293 personas del barrio para conocer los niveles de vulnerabilidad e identificar factores que inciden en la sensibilidad frente al cambio climático.	Tabla con los niveles de vulnerabilidad frente al cambio climático, está relacionado con los riesgos mayores y menores de vulnerabilidad.
Analizar la percepción humana frente al cambio climático en Chan mediante la participación comunitaria.	Análisis de datos y observación. Cuestionario. Test de percepción frente al cambio climático.	Elaboración de talleres ambientales con la participación del barrio para conocer la percepción al cambio climático.	Información sobre la percepción del barrio Chan frente al cambio climático.
Proponer estrategias de resiliencia, adaptación y mitigación en el barrio Chan frente al cambio climático.	Análisis de datos. Método analítico y descriptivo.	Desarrollo de propuestas de estrategias para mitigar los impactos del cambio climático. Análisis de resultados obtenidos para conocer las necesidades de las personas y obtener medidas de adaptación.	Propuesta de estrategias de resiliencia, mitigación y adaptación al cambio climático.

Nota. El cumplimiento de cada una de las actividades permitió desarrollar los resultados del trabajo de investigación, Elaborado por Autores.

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

Esta investigación se enmarca teóricamente en diversos conceptos, que muestran la parte esencial de la investigación, la base teórica, científica y conceptual del cambio climático. Se presenta la recolección y análisis de criterios, ideas y enfoques de antecedentes en base a la temática. Muestra la base firme, razonable y lógica de conocimientos científicos sobre la percepción humana, la vulnerabilidad, la resiliencia, la adaptación y las poblaciones vulnerables en la variabilidad climática.

8.1. Cambio Climático

Es la variación de temperatura, aumento y disminución del clima que provoca el recalentamiento de la atmosfera, aire, mares, océanos y suelo. Afecta la solides de los

ecosistemas que mantienen la diversidad biológica y altera la salud humana. Produce fenómenos meteorológicos más intensos y extremos como altas sequías, precipitaciones, olas de calor, etc. (UNICEF, 2022).

Según IPCC (2021) el cambio climático es generado por las acciones del ser humano e influye sobre los fenómenos físicos naturales y climáticos como ciclopes tropicales (nubes y tormentas en la zona baja de la atmósfera) en distintas partes del planeta, esto genera el calentamiento global.

Bárcena et al., (2020) menciona que se refleja en el aumento de temperatura, altera los niveles de lluvia y el nivel del mar, modifica y reduce la superficie de la tierra en estado sólido (criósfera), estos cambios afectan la economía, asistencia social y el ambiente.

Es una variación determinante, distinguida y continua del estado actual del clima debido a la inestabilidad del medio natural o por causas de las acciones humanas. “Algunos científicos consideran este fenómeno cíclico que es procedente de factores naturales y es conocido como ciencias duras” (Hernández, 2020).

8.2. Causas y consecuencias del cambio climático

Son hechos que amenazan la supervivencia de las especies animales y vegetales causadas por la actividad humana, estos riesgos afectan a corto, mediano y largo plazo. Las actividades del ser humano que causa este daño son: la tala de bosques, uso excesivo de fertilizantes y productos industriales, entre otros. Estos traen como consecuencias el incremento del nivel del mar y océanos y el deshielo de los glaciares (Barrera et al., 2020).

Las causas y consecuencias son impactos y efectos en los factores abióticos, sociales y ecológicas, pueden llegar a minimizar la obtención de alimentos y el acceso a recursos que dañan el entorno (Sánchez et al., 2020).

Según Clavijo et al., (2025) son variaciones representativas, periódicas y persistentes causados por patrones climáticos global, regional y local originados principalmente por actividades antropogénicas como la deforestación, la combustión de combustibles minerales y las emisiones de gases generadas en las industrias.

8.3. Poblaciones vulnerables

Es un grupo de personas o comunidad que tiene cualidades en común como la situación económica y edad que incurre en la aptitud de prevenir, adaptarse, combatir, soportar y restaurarse del impacto de una amenaza o daño provocado por fenómenos climáticos, salud, educación, servicios públicos (González et al., 2019).

Las poblaciones vulnerables son un conjunto de personas que deben subsistir y están influenciados directamente por la existencia o carencia del apoyo social como la comunidad, el gobierno y su vínculo social como el hogar. Es importante poner atención en la ayuda social para mejorar la salubridad y beneficios de estas personas (Nasution et al., 2021).

Según Aquino et al., (2020) pueden ser adultos mayores, sobre todo personas con enfermedades crónicas y población con discapacidad que son más afectados por la inclusión en las políticas públicas, existe inequidad y desigualdad para esta población y colectivo. En relación con el resto de la comunidad este grupo se ve más afectado frente a transformaciones en la sociedad y el entorno natural.

8.4. Evidencias del cambio climático

Son pruebas y demostraciones de las causas del cambio climático, desafíos ecológicos y circunstancias variables. En Ecuador una evidencia de este problema es el derretimiento de los glaciares, aumento del nivel del mar, elevadas precipitaciones que son parte de la irregularidad climática (Vega et al., 2019).

Es un fenómeno de interés global que implica factores atmosféricos como humedad, precipitación, temperatura, fenómenos climáticos y meteorológicos, una alteración en estos son evidencias de la variación climática y perjudica a varios campos como la economía, la sociedad, los ecosistemas, la política (Vinocunga, 2024).

8.5. Vulnerabilidad

Se refiere a la incapacidad de resistir a un cambio en el entorno, está vinculada con el agotamiento de las relaciones directas e indirectas de la población por condiciones económicas, sociales, ambientales y políticas. La vulnerabilidad altera las condiciones de vida, la sociedad y el medio físico (González et al., 2019).

Según Loor et al., (2021) la vulnerabilidad está vinculada con los factores económicos, sociales, ambientales, el empleo y desempleo. Son situaciones que la comunidad presenta de manera vulnerable, es decir riesgos de seguridad, debilidad, peligrosidad ante condiciones desfavorables para la sociedad.

La vulnerabilidad está orientada a modelos socioeconómicos, desunión social, desequilibrio social, pobreza que se asocia a la exposición a daños y riesgos en el entorno. Es una manera de desprotección (Ramos, 2019).

8.6. Vulnerabilidad climática

Condiciones determinadas por eventos de índole física, económica, ambiental y social que acrecientan el grado de susceptibilidad de forma individual, comunitaria, de los bienes o sistemas respecto a un suceso peligroso (MAATE, 2023).

Inherente al Derecho ambiental, nace de la fragilidad del ecosistema, y de cómo las distintas actividades antropológicas influyen en la naturaleza.

A este concepto, se adiciona el grave impacto que se produce debido a la variación climática ocasionado por la contaminación, considerando que la vulnerabilidad atañe a los actores sociales (Alenza, 2019).

8.7. Vulnerabilidad Sanitaria

La vulnerabilidad sanitaria, hace referencia a normativas de la salud, haciendo referencia en este ámbito al grupo de niños, adultos mayores, personas con enfermedades raras, para este grupo se consideran ciertas consideraciones económicas y se organizan programas o campañas sanitarias (Alenza, 2019).

8.8. Vulnerabilidad Socioeconómica

Este concepto es bastante amplio pues incluye una serie de indicadores como el ingreso, tipo de empleo, vivienda, educación, salud, entre otros factores que atañen al desenvolvimiento del ser humano en sus entornos sociales, laborales, espaciales, etc. Estas circunstancias de inestabilidad gubernamental, pobreza, limitaciones a servicios básicos, entornos violentos, y alta sensibilidad en función del clima, aumenta el grado de vulnerabilidad. Lo que implica que tienen menor capacidad adaptativa (Medina et al., 2020).

8.9. Exposición

La exposición es un elemento de la vulnerabilidad que hace referencia al tiempo de exposición de un fenómeno que puede causar daños en el medio ambiente, por ejemplo, la exposición a extremos climas secos y cálidos, ciclones o inundaciones que causan sequía, inseguridad alimentaria, niveles altos de pobreza en áreas urbana (Olivera et al., 2020).

La exposición es un periodo de tiempo corto, largo, breve que puede causar daños permanentes o temporales en el entorno y causar un impacto económico. Este elemento produce alteraciones en la sociedad (Gutiérrez & Rodríguez, 2024).

8.10. Sensibilidad

Es una variable determinante de la vulnerabilidad, es la susceptibilidad al daño del bienestar de los seres vivos que están expuestos a consecuencias, peligros y riesgos, en un

sistema es el grado de afectación de manera negativa o positiva al entorno debido a fenómenos climáticos (Cervantes et al., 2020).

Clavijo et al., (2024) menciona que la sensibilidad es la disminución y pérdida de percepción de protección frente a variaciones en el entorno. Asegura un futuro a corto, largo y mediano plazo mediante el afán para mantener la sostenibilidad y conservar el medio ambiente.

8.11. Adaptación

Son acciones que contribuyen a mitigar los impactos actuales del cambio climático y la vulnerabilidad causada por fenómenos meteorológicos. Son medidas tomadas en áreas locales como comunidades y ciudades para adaptar estrategias nacionales e internacionales que mejora el sistema de prevención de desastres naturales que amenazan la alteración del clima, protección de la biodiversidad y ecosistemas (UNDP, 2023).

Sánchez et al., (2020) menciona que la adaptación hace referencia a la transformación de procedimientos, sucesos y sistemas para atenuar los daños extremos y condiciones ambientales asociadas a las consecuencias de los eventos climáticos, son acciones para prevenir y proteger el agua, suelo y aire.

8.12. Resiliencia

Es la habilidad de la población y el entorno para prevenir los efectos negativos, reducir el daño producido, recuperar y cambiar el impacto inicial. La resiliencia mediante la capacitación de las personas ante posibles desastres tiene la finalidad de proteger la comunidad, la economía y el medio ambiente (Rodríguez, 2021).

Ashanka (2024) la resiliencia es importante para regenerar la calidad de vida de la población y los ecosistemas. Lograr sistemas de agricultura sostenibles, implementar prácticas de recuperación y la incorporación de sostenibilidad con técnicas que buscan proteger los recursos naturales de forma eficaz.

8.13. Resiliencia ecológica

La resiliencia ecológica integra la resiliencia y la recuperación, analiza estados de la vegetación, características, variables ecológicas y se enfoca en establecer medidas de recuperación ante actividades que dañan los ecosistemas como la tala de bosque que incluye la intervención del ser humano. Analizar este tipo de componentes sirve para crear acciones en el sector agrario de restauración de flora y fauna (Guerra et al., 2021).

Según Martínez et al. (2020), está vinculada con la recuperación y la oposición. Analiza las características de los vegetales después de un fenómeno o disturbio, se puede utilizar la

teledetección para recuperar el estado original de los bosques, áreas verdes y disminuir el impacto.

8.14. Resiliencia económica

La resiliencia económica es la capacidad de un país para mantener el equilibrio económico, afrontando niveles extremos de desempleo, crecimiento poblacional o sobrepoblación, consecuencias de desastres naturales y adaptarse económicamente a un modelo de uso de capital que ayude a enfrentar a la sociedad e implementar una política pública. (Villano et al., 2023).

Según Rodríguez (2021) es la aplicación de nuevas técnicas y estrategias que son ecoamigables, sobre todo los agricultores necesitan conocer la producción agrícola adecuada que garantice el desarrollo sostenible, asegurando que los alimentos y producción agrícola sean óptimos para las generaciones futuras, así la resiliencia económica es la valoración de los bienes naturales.

8.15. Resiliencia social

La resiliencia social es la capacidad del ser humano para afrontar situaciones relacionadas con la vulnerabilidad social como condiciones en la salud, factores socioeconómicos, religiosos, étnicos, género, orientación sexual. Mantener la perspectiva de generar estrategias para mejorar las condiciones cuando existe eventos dificultosos y adversos (Sibalde et al., 2020).

Según Moya & Cunza (2019) es la respuesta de adaptación de la población ante hechos y sucesos impresionantes y traumáticos que ayudan a identificar la salud mental y los cambios externos e internos que se produce en las personas y lleva a la enfermedad y daño mental.

8.16. Interrelación entre cambio climático, vulnerabilidad y resiliencia

El cambio climático es un desafío actual que involucra varios conceptos para lograr un desarrollo sustentable, este desafío ayuda a controlar los efectos sobre las poblaciones vulnerables. La relación entre la resiliencia y vulnerabilidad es la capacidad de controlar y recuperar las formas originales de los daños del cambio climático en un menor tiempo posible. Esta interacción esta relaciona con la disposición de afrontar los deterioros ambientales y socioeconómicos para mantener un equilibrio y reducir la vulnerabilidad (Córdova, 2020).

Vinocunga (2024), menciona que es la combinación y relación de planes de adecuación, reducción y disminución. Estos dos conceptos tienen el propósito de minimizar las emisiones y promover prácticas sostenibles en sectores adecuados como el eléctrico y la agricultura. Orientan a la comunidad a enfrentar fenómenos climáticos extremos con eficacia.

8.17. Percepción humana

Según Chicaiza y Romero (2022) la percepción humana permite determinar las características del elemento de estudio, hace referencia a la evaluación, examen y valoración de las actividades que causan daño en el medio ambiente debido al cambio climático mediante encuestas que facilitan el reconocimiento de la realidad social.

Se toma en cuenta fuentes secundarias de información como entrevistas y encuestas que son realizadas a la población.

Impulsa las estrategias de implementación nuevas con la finalidad de tener nuevas perspectivas sobre la realidad dentro de un sistema, analizar los acontecimientos reales y verdaderos desde un enfoque y visión de las personas (Armijos et al., 2021).

8.18. Percepción sensorial

La percepción sensorial es un método para comprender la comunicación de elementos cognitivos como la comunicación, tecnología, organización y el mundo en general mediante los sentidos y el intercambio de personas de manera participativa y comunicativa orientada al desarrollo de la sociedad. Se trata de aplicar la razón, el entendimiento y la inteligencia para analizar la información (Salcedo et al., 2022).

Rasines (2019), indica que el entorno es una parte fundamental para entender las decisiones de las personas, además que existen factores que alteran la captación sensorial y el entorno de las personas, las condiciones socioeconómicas. Reconocer el entorno y la apreciación transmitida por la comunidad.

8.19. Percepción espacial

La percepción espacial es la capacidad de conocer el espacio que nos rodea, la posición, ubicación y orientación sobre los objetos en un lugar. Se emplea entrevistas para conocer la experiencia de las personas y crear acciones que oriente a estructura el espacio que nos rodea que se desarrolla a lo largo de la vida (Cortes et al., 2021).

Según Antequera et al., (2019) es reconocer los objetos en varios escenarios, las coordenadas. Permite desarrollar herramientas de análisis y procesamiento de documentos que son ejecutados mediante la visión y observación. Ayuda a distinguir la localización de un ente en el medio físico.

8.20. Percepción social

La percepción social está conectada con la observación, análisis y exclusión. Explica las costumbres, hábitos, comportamientos y conductas de los demás individuos, debido a que reúne

toda la información captada. Se puede definir como la representación social, es el modo específico de realizar teorías de comportamiento y comunicación entre las personas (Franco, 2019).

Hernández (2020) menciona que es un cúmulo de opiniones fundamentales que se elaboran sobre las cualidades de personas o fenómenos naturales. Es importante conocer que las actividades humanas dependen del contexto social en el cual permanezcan, de esta manera unos individuos se benefician de otros.

8.21. Percepción

La percepción frente al cambio climático es la investigación de juicios, posturas, posiciones, razones, convicciones, valores y emociones de las personas. Comprender la postura de este problema y cómo actuar en las situaciones actuales de vulnerabilidad, aplicar estrategias para mitigar y adaptarse (Mirenda, 2020). Es la manera de percibir los riesgos climáticos, construcciones sociales vinculadas con la fragilidad y resiliencia frente a daños extremos ambientales. Resulta esencial impulsar eco estrategias comunitarias en educación ambiente para mitigar efectos adversos del clima y fomentar políticas ambientales (Miranda et al., 2021).

8.22. Escala de Likert

Las escalas de Likert son utilizadas como instrumentos de test de percepción en investigaciones de mercado con el fin de recolectar datos valiosos. Sirve para medir y cuantificar variables psicológicas, en las que los participantes expresan su nivel de conformidad o disconformidad respecto a una afirmación, elemento o pregunta que se aplica mediante de una escala de calificación jerárquica y ordenada (Matas, 2018). El test de percepción consiste en identificar las similitudes y variaciones, mide la concentración focalizada y las habilidades para reconocer rápidamente y correctamente las semejanzas y diferencias. Ayuda a conocer el nivel de conciencia de manera ordenada (Monteoliva et al., 2017).

8.23. Formas de medir el cambio climático

Se puede determinar observando los cambios y variables del clima, como la intensidad y frecuencia de los fenómenos, indicadores y variables climáticas extremas como sequías, precipitaciones fuertes, olas de calor, niveles de gases de efecto invernadero, aumento y disminución de temperatura, deshielo de los glaciares (UNESCO, 2020).

8.24. Calidad del agua

La calidad del agua es un valor ambiental fundamental para la salud del ser humano y el crecimiento económico, son características fisicoquímicas, hidrológicas y biológicas que

pueden ser alteradas por el ser humano, estas son comparadas con normas de calidad establecidos en acuerdos ministeriales (Villena Chávez, 2018).

La contaminación y desgaste de este recurso vital son la principal causa de la degradación de los ecosistemas y deterioro haciendo que la sociedad y medio ambiente sean más vulnerables y menos resistentes al cambio climático afectando la agricultura, la industria, el acceso al agua, la energía, la pesca y las actividades de recreación (UNESCO, 2020).

8.25. Métodos, técnicas e instrumentos para medir la calidad de agua

Tabla 3. *Métodos, técnicas e instrumentos para medir la calidad de agua*

Métodos	Técnicas	Instrumentos
<p>Muestreo de agua: es utilizada para la obtención de muestras de agua, procedimiento para recolectar una cantidad específica de agua y conocer su calidad en un espacio y tiempo específico. Se pueden medir parámetros físicos, químicos y biológicos, por medio de esto, se puede mostrar características específicas del agua como la aparición de sedimentos, coliformes fecales, sólidos totales, amoníaco, DQO, DBO. Además de determinar si el agua está contaminada o no (Herrera et al., 2023).</p>	<p>Espectrofotometría: es la unión de técnicas que permiten comparar y caracterizar las concentraciones químicas de manera cualitativa y cuantitativa de una muestra mediante la cantidad de la absorbancia o emisión de radiación electromagnética. Tiene la capacidad de mostrar datos de átomos y moléculas que afecta las propiedades y reacciones de las sustancias (Narvaez et al., 2021).</p>	<p>Espectrofotómetro: es un dispositivo e instrumento que se usa para presentar datos numéricos de un compuesto químico, biológico, orgánico e inorgánico. El propósito de calcular la porción de luz consumida por la sustancia dentro de la disolución para determinar los contaminantes del agua presentes. El funcionamiento se concentra en las bandas de luz ultravioleta (UV), luz visible (Vis) y luz infrarroja cercana (NIR) con su la absorción (Avila et al., 2021).</p>

Nota. La tabla 3 muestra los métodos, técnicas e instrumentos para medir el agua mencionados por diferentes autores.

8.26. Calidad del aire

Es un fenómeno que tiene impactos en la salud humana. Se refiere al grado de contaminantes que se encuentran presentes en el aire.

La industrialización y el uso incorrecto de los recursos contribuye a la degradación de la calidad ambiental, aumenta las emisiones de contaminantes gaseosos y minuciosos hacia la atmósfera, conocidos como GEI (Lozano & Rodriguez, 2023).

Según Querol (2018) la contaminación del aire muestra un daño ecológico para la población, que como consecuencia de un incumplimiento en la normativa ambiental de los valores límites permitidos para proteger la salud de los contaminantes atmosféricos presentes en el entorno.

8.27. Métodos, técnicas e instrumentos para medir la calidad de aire

Tabla 4. *Métodos, técnicas e instrumentos para medir la calidad de aire*

Métodos	Técnicas	Instrumentos
<p>Monitoreo de la calidad del aire: es una metodología que agrupa una serie de acciones que ayudan a medir parámetros en un determinado lugar. Estaciones de monitoreo que ayudan a obtener información confiable y verificar el cumplimiento de las normas de aire (Salcido et al., 2019).</p>	<p>Monitoreo de masa de atenuación beta: esta técnica se basa en el uso de un monitor de masa que mide de forma regular la masa de las partículas de aire, utiliza un sistema de atenuación de rayos beta. El dispositivo emite un haz de rayos beta que pasa en una muestra de aire (Jiménez, 2020).</p>	<p>E-BAM: E-BAM o environmental beta attenuation monitor es un dispositivo o monitor inmediato portátil que evalúa el aire de la atmósfera de volumen menor, mide la densidad de masa de las partículas de aire mediante el principio de absorbancia denominado también como atenuación beta. Estas partículas se depositan en un filtro que se encuentra en el detector que determina el valor de PM10 y PM2.5 (Jiménez, 2020).</p>

Nota. En la tabla 4 se aprecia los métodos, técnicas e instrumentos para medir la calidad de aire.

8.28. Marco Legal

Constitución de la República del Ecuador

Capítulo segundo, Derechos del buen vivir, Sección primera, Agua y alimentación

Art. 12.- El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.

Concordancias:

- LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA, Arts. 1, 3, 4, 5, 7, 15, 16, 64

- CÓDIGO CIVIL (LIBRO II), Arts. 609, 612, 873, 874
- CÓDIGO DE DERECHO INTERNACIONAL PRIVADO SÁNCHEZ DE BUSTAMANTE, Arts. 117
 - LEY ORGÁNICA DE SALUD, Arts. 96

Art. 13.- Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria.

Concordancias:

- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, Arts. 281
- LEY ORGÁNICA DE SALUD, Arts. 16
- LEY ORGÁNICA DEL RÉGIMEN DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA, Arts. 2, 3
Sección segunda, Ambiente sano

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Concordancias:

- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, Arts. 66, 391, 396, 397, 399
 - CÓDIGO DE LA NIÑEZ Y ADOLESCENCIA, Arts. 32
- LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL, Arts. 80, 185, 211

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.

Concordancias:

- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, Arts. 397
- LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL, Arts. 88, 185, 211
- LEY SOBRE ARMAS, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS, Arts. 4, 5
Sección séptima, Biosfera, ecología urbana y energías alternativas

Art. 413.- El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.

Concordancias:

- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, Arts. 281, 411

Art. 414.- El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo.

Art. 415.- El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes. Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos. Se incentivará y facilitará el transporte terrestre no motorizado, en especial mediante el establecimiento de ciclo vías.

Concordancias:

- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, Arts. 411
- LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL, Arts. 204

Capítulo sexto, Derechos de libertad

Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas:

2. El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios.

Capítulo séptimo, Derechos de la naturaleza

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Concordancias:

- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, Arts. 83, 276
- CÓDIGO CIVIL (LIBRO I), Arts. 41, 564
- CÓDIGO ORGÁNICO GENERAL DE PROCESOS, COGEP, Arts. 30, 38
- LEY DE HIDROCARBUROS, 1978, Arts. 1
- LEY ORGÁNICA DE LA CONTRALORÍA GENERAL DEL ESTADO, Arts. 27

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Concordancias:

- LEY DE MINERÍA, Arts. 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86
- CÓDIGO CIVIL (LIBRO IV), Arts. 1572
- CÓDIGO ORGÁNICO DE LA FUNCIÓN JUDICIAL, Arts. 15

□

LEY DE HIDROCARBUROS, 1978, Arts. 90

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

Concordancias:

- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, Arts. 14, 277, 317, 400 □
- LEY ORGÁNICA DE SALUD, Arts. 6, 115, 116, 149

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.

Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

Concordancias:

- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, Arts. 83
- LEY DE MINERÍA, Arts. 61
- LEY DE HIDROCARBUROS, 1978, Arts. 93

Capítulo noveno, Responsabilidades

Art. 83.- Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley:

6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible. Capítulo quinto, Sectores estratégicos, servicios y empresas públicas

Art. 313.- El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia.

Los sectores estratégicos, de decisión y control exclusivo del Estado, son aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deberán orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social.

Se consideran sectores estratégicos la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley.

Nota: Por Resolución de la Corte Constitucional No. 1, publicada en Registro Oficial Suplemento 629 de 30 de Enero del 2012, se interpreta estos artículos distinguiendo la gestión de la administración, regulación y control por el Estado y determina el rol de las empresas públicas delegatarias de servicios públicos.

Capítulo segundo, Biodiversidad y recursos naturales, Sección primera, Naturaleza y ambiente

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Concordancias:

□ CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, Arts. 57, 278, 400

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.

Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

Concordancias:



CÓDIGO ORGÁNICO GENERAL DE PROCESOS, COGEP, Arts. 38

- CÓDIGO CIVIL (LIBRO IV), Arts. 1572
- CÓDIGO DE LA NIÑEZ Y ADOLESCENCIA, Arts. 32

Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.

2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

3. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.

4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.

5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.

Concordancias:

- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, Arts. 15
- CÓDIGO ORGÁNICO GENERAL DE PROCESOS, COGEP, Arts. 38
- CÓDIGO CIVIL (LIBRO IV), Arts. 1715

- LEY SOBRE ARMAS, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS, Arts. 4, 5
Art. 398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta. El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos.

Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptado por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley.

Concordancias:

- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, Arts. 57
- LEY DE MINERÍA, Arts. 90

Art. 399.- El ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.

Concordancias:

- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, Arts. 14

Sección segunda, Biodiversidad

Art. 400.- El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional. Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

Art. 403.- El Estado no se comprometerá en convenios o acuerdos de cooperación que incluyan cláusulas que menoscaben la conservación y el manejo sustentable de la biodiversidad, la salud humana y los derechos colectivos y de la naturaleza.

Sección tercera, Patrimonio natural y ecosistemas

Art. 404.- El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.

Concordancias:

□

LEY ORGÁNICA DE EMPRESAS PÚBLICAS, LOEP, Arts. 2

Art. 405.- El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión.

Las personas naturales o jurídicas extranjeras no podrán adquirir a ningún título tierras o concesiones en las áreas de seguridad nacional ni en áreas protegidas, de acuerdo con la ley.

Sección cuarta, Recursos naturales

Art. 408.- Son de propiedad inalienable, imprescriptible e inembargable del Estado los recursos naturales no renovables y, en general, los productos del subsuelo, yacimientos minerales y de hidrocarburos, sustancias cuya naturaleza sea distinta de la del suelo, incluso los que se encuentren en las áreas cubiertas por las aguas del mar territorial y las zonas marítimas; así como la biodiversidad y su patrimonio genético y el espectro radioeléctrico.

Estos bienes sólo podrán ser explotados en estricto cumplimiento de los principios ambientales establecidos en la Constitución.

El Estado participará en los beneficios del aprovechamiento de estos recursos, en un monto que no será inferior a los de la empresa que los explota.

El Estado garantizará que los mecanismos de producción, consumo y uso de los recursos naturales y la energía preserven y recuperen los ciclos naturales y permitan condiciones de vida con dignidad. *Concordancias:*

- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, Arts. 261, 321
- CÓDIGO CIVIL (LIBRO II), Arts. 604, 607
- LEY DE HIDROCARBUROS, 1978, Arts. 1, 55
- LEY DE MINERÍA, Arts. 16

Sección quinta, Suelo

Art. 409.- Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión.

En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona.

Concordancias:

- LEY DE MINERÍA, Arts. 80

Art. 410.- El Estado brindará a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y restauración de los suelos, así como para el desarrollo de prácticas agrícolas que los protejan y promuevan la soberanía alimentaria.

Concordancias:

- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, Arts. 281, 282

Sección sexta, Agua

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

Concordancias:

- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, Arts. 318
- LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA, Arts. 8, 12, 13, 21, 26, 33, 64, 66, 86, 94
- CÓDIGO CIVIL (LIBRO II), Arts. 612, 873, 874
- LEY SOBRE ARMAS, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS, Arts. 2, 3

Art. 412.- La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque ecosistémico.

Concordancias:

- LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA, Arts. 8, 18, 23, 33, 34, 44, 47, 75

Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida.

Objetivo 3. Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones

Políticas

3.1 Conservar, recuperar y regular el aprovechamiento del patrimonio natural y social, rural y urbano, continental, insular y marino-costero, que asegure y precautele los derechos de las presentes y futuras generaciones.

3.2 Distribuir equitativamente el acceso al patrimonio natural, así como los beneficios y riqueza obtenidos por su aprovechamiento, y promover la gobernanza sostenible de los recursos naturales renovables y no renovables.

3.3 Precautelar el cuidado del patrimonio natural y la vida humana por sobre el uso y aprovechamiento de recursos naturales no renovables.

3.4 Promover buenas prácticas que aporten a la reducción de la contaminación, la conservación, la mitigación y la adaptación a los efectos del cambio climático, e impulsar las mismas en el ámbito global.

3.5 Impulsar la economía urbana y rural, basada en el uso sostenible y agregador de valor de recursos renovables, propiciando la corresponsabilidad social y el desarrollo de la bioeconomía.

3.6 Impulsar la generación de bioconocimiento como alternativa a la producción primario-exportadora, así como el desarrollo de un sistema de bioseguridad que precautele las condiciones ambientales que pudieran afectar a las personas y otros seres vivos.

3.7 Incentivar la producción y consumo ambientalmente responsable, con base en los principios de la economía circular y bio-economía, fomentando el reciclaje y combatiendo la obsolescencia programada.

3.8 Promover un proceso regional de protección y cuidado de la Amazonía, como la mayor cuenca hidrográfica del mundo.

3.9 Liderar una diplomacia verde y una voz propositiva por la justicia ambiental, en defensa de los derechos de la naturaleza. Propuesta Directrices y lineamientos territoriales

Lineamientos territoriales para cohesión territorial con sustentabilidad ambiental y gestión de riesgos

b) Gestión del hábitat para la sustentabilidad ambiental y la gestión integral de riesgos

b.1. Implementar procesos para la identificación, conocimiento, conservación y

revalorización de los paisajes naturales y culturales, terrestres, acuáticos y marino-costeros, que aseguren su integridad, conectividad y funcionalidad como condición básica para la generación de servicios ambientales esenciales para el desarrollo sostenible.

b.2.Promover y difundir la riqueza cultural y natural de Ecuador, garantizando la protección y salvaguarda del patrimonio cultural material e inmaterial del país.

b.3.Promover una gestión integral y corresponsable del patrimonio hídrico para precautelar su calidad, disponibilidad y uso adecuado, con acciones de recuperación, conservación y protección de las fuentes de agua, zonas de recarga, acuíferos y agua subterránea; considerando el acceso equitativo de agua para consumo, riego y producción.

b.4.Garantizar los caudales mínimos requeridos en las cuencas hidrográficas, con énfasis en aquellas en las que exista conflictos entre el aprovechamiento de agua para el consumo humano, los sistemas productivos, generación hidroeléctrica y el caudal ecológico.

b.5.Priorizar la reforestación en las zonas altas de las cuencas hidrográficas con el fin de disminuir la sedimentación y contaminación en la parte baja.

b.6.Promover la conservación de los océanos y costas y de la biodiversidad marino-costera para garantizar la producción de las especies ictiológicas comerciales y no comerciales, así como para la preservación de la biodiversidad marina.

b.7.Promover la investigación de los recursos marino-costeros para la producción sostenible de especies ictiológicas comerciales y no comerciales.

b.8.Evaluar de manera integral el sistema nacional de áreas protegidas marinas y terrestres, especialmente para aquellas zonas con altos valores de conservación y niveles de intervención que impliquen rezonificación y recategorización.

b.9.Incorporar nuevas áreas prioritarias para la conservación y/o manejo sostenible, sean estas terrestres, acuáticas o marinas, como consta en la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030.

b.10. Construir ciudades verdes y resilientes, que combinen la valoración del patrimonio cultural y el manejo ambiental adecuado.

b.11. Evitar la expansión de la frontera agrícola en zonas ecológicamente sensibles.

b.12. Detener los procesos de degradación de los recursos naturales en los territorios rurales y fomentar prácticas agroecológicas que favorezcan la recuperación de estos ecosistemas.

b.13. Limitar la extracción de áridos, pétreos y conchilla en las playas de mar, riberas, lechos de ríos, lagos y lagunas; principalmente en aquellos lugares donde exista riesgo de inundaciones, afectación de los lechos de los ríos, destrucción y erosión costera y/o afectación a la actividad turística.

b.14. Promover buenas prácticas ambientales y de diseño urbanístico como medidas de adaptación y mitigación al cambio climático y los fenómenos meteorológicos y oceanográficos extremos, priorizando la seguridad de la población y mejorando su resiliencia, tanto como el equipamiento y la infraestructura más vulnerable.

b.15. Incorporar medidas para desarrollar la resiliencia en las poblaciones ante los efectos negativos del cambio climático y de las amenazas de origen natural, según el tipo y nivel de riesgo, principalmente en los espacios marítimos jurisdiccionales, la zona costera y en las comunidades más vulnerables.

b.16. Incentivar la diversificación productiva y el acceso a servicios públicos acordes a

las condiciones especiales de Galápagos y Amazonía.

b.17. Fortalecer las medidas de bioseguridad con la participación local para la prevención, detección temprana, monitoreo, control y erradicación de especies invasoras en Galápagos.

b.18. Promover programas participativos para la conservación y gestión de la diversidad

biológica y genética, así como el mejoramiento de los medios de vida de las organizaciones comunitarias en zonas ambientalmente sensibles.

9. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Mediante la determinación de la vulnerabilidad y resiliencia al cambio climático en el barrio Chan, permitirá desarrollar planes de mitigación frente a estos fenómenos?

¿El conocimiento de las medidas de adaptación que se propone en el barrio Chan permitirá mejorar la adaptabilidad y minimizar los riesgos ocasionados por el cambio climático?

10. ÁREA DE ESTUDIO

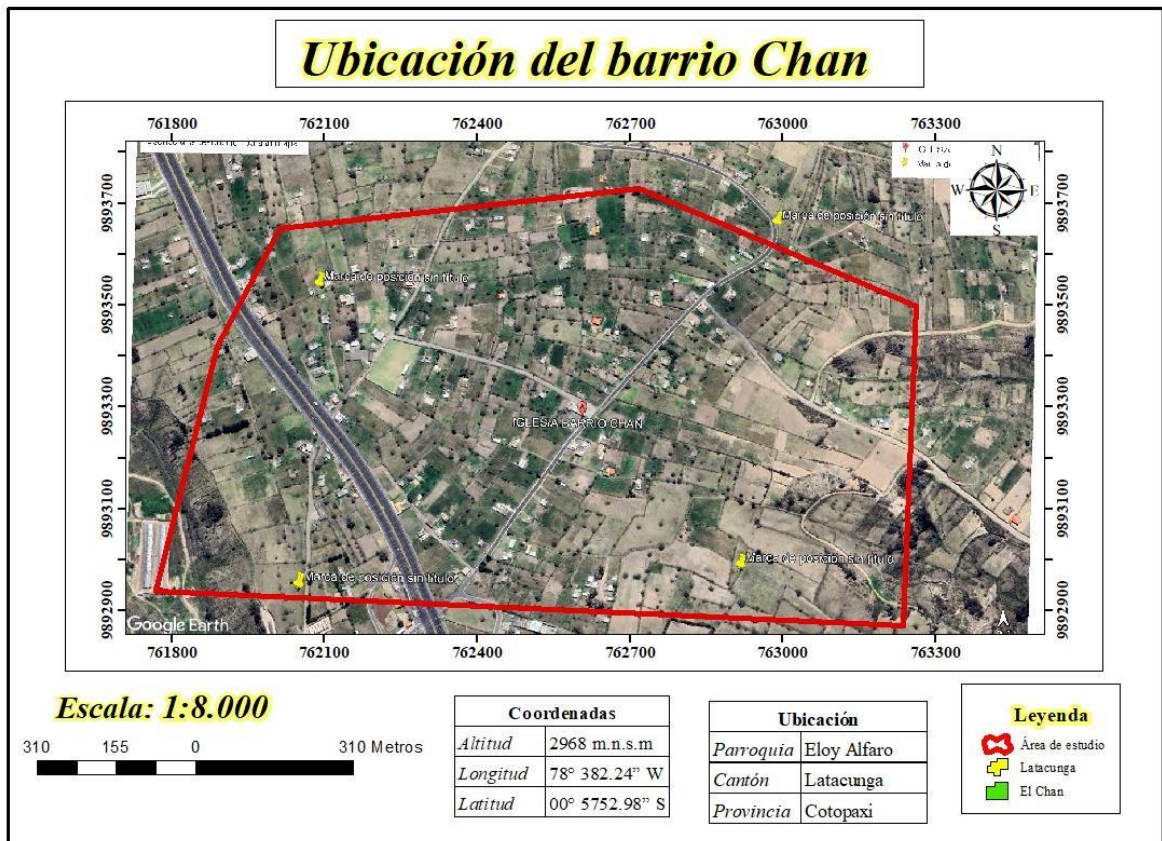
El barrio Chan está ubicada a una altitud de 2968 m.s.n.m, en las coordenadas geográficas: latitud de 00° 57'52.98" S, longitud de 78° 38'24" W.

El área de estudio está limitada al norte con el cantón Saquisilí, al sur con el cantón Salcedo, al este con río Cutuchi y al oeste con el cantón Pujilí.

Además, se encuentra en proximidad con las parroquias rurales Poaló y 11 de noviembre. Se localiza en la ciudad de Latacunga, específicamente en la parroquia Eloy Alfaro, perteneciente a Cotopaxi, Ecuador (Anchatuña y Pilatasig, 2018).

Figura 1.

Mapa de ubicación del barrio Chan



Nota. En la Figura 1 se presenta el mapa de ubicación del barrio Chan, Elaborado por autores.

Chan se ubica en un valle interandino, entre cadenas de montañas con zonas planas y parcialmente inclinadas, tiene un suelo agrícola apto para el cultivo.

Se clasifica como “otras tierras”, es un área accesible, lo que permite que se desarrollen actividades antrópicas como cultivos, vías y pastizales. La temperatura cambia según la altitud a la que se encuentre y otros elementos de la localidad entre 800-1000 a 18003000 msnm con un piso templado (INGEASS, 2024).

En su mayoría las especies encontradas en el lugar son consideradas malezas. No obstante, ciertas personas siembran estas especies para uso medicinal, alimenticio y ornamental.

La mayor parte de las especies encontradas en el lugar son consideradas malezas. Sin embargo, algunos siembran estas especies para uso medicinal, alimenticio y ornamental (INGEASS, 2024).

De acuerdo a la escolaridad, las personas que han recibido educación primaria dan un total de 48% y las personas sin instrucción son de alrededor de 16%. Las instituciones educativas son alejadas del barrio, la mayoría de los jóvenes, deben trasladarse a la ciudad de Latacunga. Chan se encuentra en un área definida como urbano-rural y las actividades económicas en el sector son principalmente el comercio y la agricultura (INGEASS, 2024).

10.1. Temperatura

Tabla 5.

Datos mensuales de temperatura del año enero-diciembre 2024

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
Máx.	22,9	24,5	26,0	19,4	22,5	23,5	21,8	20,8	23,8	18,8	26,2	18,8	22,75
Med.	16,8	17,9	19,6	14,1	15,3	18,0	15,2	14,0	17,5	12,7	17,8	13,3	16,02
Mín.	10,9	11,3	13,3	8,7	8,1	12,3	8,7	8,4	10,6	8,8	9,4	9,4	10,05

Nota. Modificado y tomado de la estación meteorológica UTC, Salache, elaborado por autores

Según los datos proporcionados por la estación meteorológica “Latacunga” ubicada en la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión Salache, la tabla 5 muestra que las temperaturas máximas promedio están en un rango de 18,8°C y 26,2°C, lo que indica algunos picos inusuales a lo largo del año, siendo marzo (26,0°C) y noviembre (26,2°C) los meses más calorosos, esto es un indicio de variaciones climáticas en la zona demostrando breves olas de calor.

En meses que son más frescos como abril, octubre y diciembre muestra variaciones que hace referencia al calentamiento de la atmosfera, por otra parte, mayo (8,1°C) y agosto (8,4°C) son los meses con temperatura más baja, que refiere una reducción de la cantidad de noches frías.

10.2. Precipitación

Tabla 6.

Datos mensuales de precipitación del año 2024

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Prom
Máx.	0,4	0,4	13,2	1,2	14,0	2,2	0,5	17,2	13,8	0,8	13,0	2,4	6,59
Med.	0,4	0,5	18,7	2,2	19,5	2,7	0,0	11,6	11,5	0,8	9,0	4,4	6,34

Mín. 0,1 0,1 5,3 0,5 5,5 0,4 0,5 7,7 4,5 0,2 4,2 1,2 2,52

Nota. Modificado y tomado de la estación meteorológica UTC, Salache, Elaborado por autores

En base a los datos proporcionados por la estación meteorológica mencionada anteriormente, con datos del año 2024 se puede mencionar en la tabla 6 que la precipitación máxima promedio es 6,59 mm y un promedio mínimo de 2,52 mm, siendo agosto y mayo los meses con mayor precipitación (17,2 mm y 14,0 mm respectivamente), además, enero y febrero son los meses con precipitación más baja (0,1 mm y 0,1 mm respectivamente). El incremento de lluvias por encima de lo normal en meses secos como agosto o noviembre refleja un cambio en los patrones estacionales provocada por el fenómeno del niño, por lo que, las estaciones lluviosas se han prolongado en épocas secas.

10.3. Humedad Relativa

Tabla 7.

Datos mensuales de Humedad relativa del año 2024

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Prom
Máx.	92	90	86	81	90	85	84	87	89	81	82	91	86,50
Med.	89	86	79	77	86	81	78	83	84	76	76	87	81,83
Mín.	85	81	70	71	81	78	69	79	79	74	61	82	75,83

Nota. Modificado y tomado de la estación meteorológica UTC, Salache, Elaborado por autores

En la tabla 7 se indica los valores para humedad relativa de un año. El promedio máximo es de 86,5% y mínimo de 75,8%, en los meses de enero (92%) y diciembre (91%) existe una humedad mayor y en julio (69%) y noviembre (61%) la humedad relativa es menor. Los niveles bajos de humedad en meses como noviembre y marzo muestran condiciones secas, lo que se relaciona con cambios en las precipitaciones y un aumento de temperatura, que disminuye la capacidad del aire para retener humedad que puede impactar la disponibilidad de agua en el suelo y los aspectos agrícolas.

11. METODOLOGÍA

El proyecto tiene un enfoque metodológico cualitativo, descriptivo y de búsqueda bibliográfica. Se recolecta información mediante encuestas, test de percepción local y revisión de documentos para analizar los efectos negativos de las variaciones climáticas en el barrio Chan y promover estrategias y acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.

11.1. Tipo de investigación

11.1.1. Investigación de campo

Esta investigación se sustenta en la información que recaba gracias a encuestas, entrevistas, observaciones y cuestionarios, lo que constituye la recolección de datos cualitativos de fuentes primarias (Clavijo y Flores, 2023).

La investigación de campo se considera clave para recopilar información sobre el cambio climático en el barrio Chan, donde se aplicaron encuestas y un test de percepción para determinar los niveles de vulnerabilidad y la interpretación local sobre las variaciones climáticas.

11.1.2. Investigación bibliográfica

La investigación bibliográfica sirve para analizar y revisar datos, información y documentos. Muestra la evidencia de fenómenos y temas en específico, ayuda a reconocer la viabilidad del proyecto. Recopila datos actuales y referentes para desarrollar la fundamentación teórico, la problemática de manera global, regional y local del cambio climático (Codina, 2020).

Esta metodología sirve para revisar, investigar, indagar y analizar documentos previos sobre el cambio climático, la vulnerabilidad y resiliencia en Ecuador, específicamente en la provincia de Cotopaxi, barrio Chan.

Investigar precedentes, teorías significativas y datos que ayuden a contextualizar la problemática permitirá realizar la fundamentación científica teórica del cambio climático.

11.2. Enfoque de la investigación

11.2.1. Enfoque cualitativo

Según (Calixto, 2018) un enfoque cualitativo en una investigación sobre el cambio climático permite recolectar información de acuerdo a las percepciones subjetivas, interpretaciones y características de la población acerca de los fenómenos meteorológicos.

Se describen actitudes, costumbres, actividades del ser humano que afectan al ambiente, y las consecuencias de estas acciones.

En esta temática la investigación cualitativa, se enfoca en comprender las percepciones, respuestas y experiencias del barrio Chan ante los efectos, causas y consecuencias del cambio climático. Conocer las estrategias de adaptación o resiliencia frente a impactos de la variabilidad climática. Además, identificar los factores de vulnerabilidad, tales como económicos, sociales y ecológicos.

11.3. Métodos

11.3.1. Índice de vulnerabilidad al cambio climática (IVCC)

De acuerdo con Peña Paz et al., (2022) el índice de vulnerabilidad al cambio climática (IVCC) valora y evalúa la vulnerabilidad de la población humana frente a acontecimientos, cambios y eventos del cambio climático, está basado en tres índices de riesgos diferenciados cada uno se evalúa con un porcentaje: índice de exposición, índice de sensibilidad e índice de capacidad adaptativa.

Cada índice utiliza datos mencionados de la siguiente manera:

- El Índice de exposición es el grado de ansiedad climática o estrés debido problemas ambientales. Está representada por alteraciones climáticas, variables climáticas como extremos cambio de temperatura, se incluye capacidad, dimensión, magnitud y la continuidad de los fenómenos extremos. En este índice se valora con 16 variables en 4 aspectos: amenazas climáticas, ambientales y antropogénicas, cambio climático y calidad del agua, suelo y aire, está relacionado con sequías, incendios forestales, deslizamientos, tormentas.
- El Índice de sensibilidad es la medida de susceptibilidad de los habitantes frente a alteraciones del cambio climático, es decir son acciones internas o extremas que afectan a la sociedad, medio ambiente y economía, hace referencia a datos de salud, pobreza, infraestructura, agricultura, recursos.
- La Capacidad adaptativa son acciones para afrontar las secuelas del cambio climático, implementado medidas y estrategias que reduzcan los impactos para cambiar las características, actitudes y mejorar o anticiparse a los daños de los problemas ambientales. Valora el bienestar y la participación comunitaria; además la parte económica está determinada por la evaluación del desarrollo de tecnologías, practicas nuevas, disponibilidad de recursos.

Según Peña Paz et al., (2022) para calcular el IVCC (Índice de vulnerabilidad al cambio climático) se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{Vulnerabilidad climática} = (\text{exposición} + \text{sensibilidad}) - \text{capacidad de captación}$$

Para conocer la vulnerabilidad del barrio se utiliza una tabla de vulnerabilidad que analiza por los niveles de riesgo.

En el cambio climático este índice sirve para determinar la exposición y atenuar la amenaza, reduce la sensibilidad de las personas frente al impacto ambiental y es un instrumento útil para implementar estrategias de adaptación.

11.3.2. Método analítico

Es aquel método de separación de un tema general a un tema específico, para analizar las causas, los efectos y las consecuencias de un fenómeno.

Este tipo de investigación accede a datos e información primaria y secundario del sector, además permite compilar y desarrollar los resultados del barrio Chan (Anchatuña y Pilatasig, 2018).

Permite analizar el fundamento conceptual y teórico, determinar los factores ambientales, económicos y físicos como uso del suelo, exposición a fenómenos climáticos extremos como sequías y lluvias intensas que afectan al barrio Chan. Así también, realizar un análisis documental sobre el cambio climático.

11.3.3. Método descriptivo

Este método está enfocado en especificar las características y describir fenómenos organizados, en este caso mencionar las consecuencias del cambio climático, las causas y su incidencia sobre la población. Esta información es sistemática y compara datos con otras fuentes de información (Alban et al., 2020).

Para determinar la vulnerabilidad y resiliencia al cambio climático en Chan se detalla las características y situación del barrio mediante la recolección y análisis de datos proveídos por las encuestas.

Permite describir la situación actual de la localidad ante el cambio climático y las actividades colectivas desarrolladas para prevenir desastres.

11.3.4. Categorización y valoración de los componentes del IVCC

Para categorizar y valorar los componentes del IVCC (índice de vulnerabilidad al cambio climático) se utiliza la categorización y valoración propuesta en el Segundo Informe sobre el Cambio Climático del IPCC del 2001 mencionada en el trabajo de investigación “Vulnerabilidad de la Comunidad “Pitaná Bajo” del Cantón Cayambe frente al cambio climático, bajo su concepción sociocultural y prácticas de adaptación frente a la sequía” realizado por Cruz (2017), la cual es la siguiente:

Tabla 8.

Criterios de categorización y valoración para el IVCC

Categoría	Valoración	Porcentaje
Alta	4	67-96%
Mediana	3	33-67%
Baja	2	0-33%

Nota. Se presenta la categorización y valoración para calcular el IVCC, Modificado y tomado de (Cruz, 2017).

Cómo se observa en la Tabla 8 cada categoría tiene un rango de porcentaje, esto se expresa de forma cualitativa, así:

- Categoría alta: del 67 al 96% mencionan cambios extremos, riesgos y vulnerabilidad en el sector (índice de exposición). Sienten altos niveles de sensibilidad y afectación en la economía, salud y recursos provenientes de la naturaleza (índice de sensibilidad). No se encuentran capacitados para enfrentar posibles eventos climáticos extremos y no se realizan actividades para prevenir estos cambios (capacidad adaptativa), valoración de 4.
- Categoría media: del 33 al 67% mencionan cambios medios, riesgos y vulnerabilidad menores en el barrio (índice de exposición). Sienten sensibilidad y afectación en la economía, salud y recursos naturales (índice de sensibilidad). No se encuentran capacitados para enfrentar posibles eventos climáticos extremos y realizan pocas actividades para prevenir estos cambios (capacidad adaptativa), valoración de 3.
- Categoría baja: del 0 al 33% mencionan cambios bajos, riesgos mínimos y sin vulnerabilidad en el barrio (índice de exposición). No sienten sensibilidad y afectación en la economía, salud y recursos naturales (índice de sensibilidad). Se encuentran capacitados para enfrentar posibles eventos climáticos extremos y realizar actividades para prevenir (capacidad adaptativa), valoración de 2.

11.4. Técnicas

11.4.1. Encuesta

Las encuestas sirven para analizar contenido que permite recopilar información de la vulnerabilidad y resiliencia del cambio climático, además de establecer estrategias, enfoques y metodologías para enfrentar problemas del cambio climático. Realizan preguntas y cuestionarios con resultados que ayudan a optimizar la educación ambiental (Gavilanes y Tipán, 2021).

En esta investigación se aplicaron encuestas, con la finalidad de identificar cómo los habitantes del barrio Chan perciben el cambio climático, determinar las medidas de adaptación y conocer los riesgos climáticos debido a inundaciones y también sequías con un enfoque cualitativo.

Esta encuesta se aplicó en base al tamaño de la muestra, se obtuvo un total de 293 personas encuestadas, entre ellas líderes comunitarios y representativos, personas vulnerables como adultos mayores, agricultores, familias de diferentes edades y géneros.

La encuesta fue validada por expertos en base a su claridad y coherencia sobre temas del cambio climático, para plantear preguntas comprensibles, adecuadas y aplicables hacia los habitantes encuestados del barrio Chan asegurando la fiabilidad y validez de los datos recolectados. **11.4.2. Observación**

La observación es una técnica que permite conocer, recopilar información mediante la visión humana. Se pretende entender la percepción del barrio Chan sobre el cambio climático para poder describir, comparar, examinar y explicar la vulnerabilidad y resiliencia de variaciones del clima (González et al., 2021).

Se enfocó en reconocer directamente los impactos evidentes y las técnicas de adaptación de los moradores frente a fenómenos ambientales.

Desarrollar y visualizar el área de estudio recorriendo todo el barrio Chan, observar los cultivos agrícolas y reconocer si existen tecnologías sostenibles para evaluar y fortalecer el impacto climático ocasionado en la población estudiada.

11.4.3. Recolección de datos

La captación de datos se orientó en identificar y analizar los niveles de vulnerabilidad, la capacidad de resiliencia frente al cambio climático. Para recolectar los datos se utilizó metodología cualitativa e investigación bibliográfica. Esto permitió conocer los impactos económicos, sociales y ambientales.

Se emplearon encuestas y cuestionarios dirigidos al barrio Chan para distinguir la percepción humana del cambio climático y describir los efectos negativos ocasionados por este fenómeno para implementar estrategias de mitigación y adaptación en la población. En la estructuración y aplicación de encuestas se utilizó Google Forms, la cual es una herramienta para recopilar datos, crear encuestas y cuestionarios.

11.4.4. Análisis de datos

Para analizar los datos se utilizaron herramientas de Microsoft que permitieron procesar los datos recolectados de las encuestas logrando relacionar las variables para conocer los niveles de vulnerabilidad dados por el cambio climático y la resiliencia y adaptación del barrio Chan. Se empleó Excel para realizar gráficas, tablas y cálculo de porcentajes, finalmente obteniendo los resultados de las encuestas.

11.4.5. Test de percepción (Escala de Likert)

El test de percepción humana permite medir la intensidad de las opiniones de la población con preguntas relacionadas a fenómenos climáticos extremos (Gante et al., 2020).

Para medir la percepción humana se utilizó la escala de Likert, la cual consiste en realizar preguntas para valorar actitudes, percepciones y opiniones del barrio Chan frente al cambio climático.

Está determinada en una escala que va de 1 a 5 puntos por respuestas en niveles como totalmente de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo. Este test se realizó a 293 personas con la finalidad de conocer y diferenciar la percepción de la población frente al cambio climático por edades, situaciones económicas, ambientales y sociales.

De acuerdo al test de percepción, se logró obtener una información más amplia sobre la percepción de las personas, pero no se limitó al grupo a responder con “sí” o “no”, frente a una pregunta que podría generar varias respuestas.

El test de percepción es del tipo perceptivo-imaginativo, pues el evento no ha ocurrido ciertamente, se responde gracias a la capacidad que tiene la persona de interpretar un supuesto, para determinar cómo actuaría en caso de ocurrir un evento en particular, es así que, tienen un papel importante las actitudes y sentimientos, que guían al individuo a escoger una de las opciones de respuesta.

Se aplicó un test con preguntas claras, y gracias a ello se realizó el análisis cuantitativo de las respuestas, tomando los datos a nivel ordinal y representándolos a su vez en gráficas de barras, pudiendo evidenciar los mayores y menores porcentajes de respuesta.

11.5. Instrumentos

Cuestionario

El instrumento que se utilizó en esta investigación es un cuestionario, conformado por 18 preguntas cerradas para realizar la encuesta con el objetivo de recopilar información sobre la vulnerabilidad y resiliencia al cambio climático en el barrio Chan y determinar cuáles son los riesgos preponderantes como sequías o inundaciones que se presentan en el área y las medidas de adaptación que han adoptado.

GPS

Esta herramienta permitió obtener datos sobre la ubicación del barrio Chan, las características geográficas, las coordenadas espaciales. Además de ubicar las áreas vulnerables e infraestructura que han sido afectadas por el cambio climático.

Material De Oficina

Se utilizaron dispositivos electrónicos como el computador para la indagación de documentos sobre el cambio climático. Además de diversos materiales para realizar las encuestas como carpetas, esferos, hojas, cuadernos, entre otros, que permitió desarrollar las encuestas eficientemente.

11.6.Población

La población está enfatizada en los habitantes del barrio Chan pertenecientes a la parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, para describir su perspectiva frente al cambio climático. Según el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) en la provincia de Cotopaxi la población es de 470.210 habitantes. En la parroquia existen 52.411 habitantes, de los cuales específicamente en el barrio Chan son 1.225 habitantes actualmente. Con relación al censo del 2010, existe un crecimiento poblacional de 15,3% (INEC, 2022).

11.7.Muestra

Para identificar el tamaño de la muestra se usa la fórmula de Murray y Larry, mencionada en la investigación “Sistemas de gestión de residuos orgánicos en los mercados del cantón Saquisilí, Ecuador: Un enfoque hacia la sostenibilidad Ambiental” publicado por Clavijo et al., (2025), la cual es la siguiente:

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

De donde: n = Tamaño

de muestra

N = Población

σ = Desviación estándar de la población, se utiliza un valor constante de 0,5. Z =

Nivel de confianza. Es un valor constante, se toma un 95% que equivale a 1,96.

e = Límite de error de la muestra, se utiliza un valor entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), normalmente 0,05. **Cálculo de la muestra**

Datos

$$N = 1225 \text{ habitantes}$$

$$\sigma = 0.5$$

$$Z = 1,96$$

$$e = 0.5$$

$$n = \frac{1225 \times 0,5^2 \times 1,96^2}{(1225 - 1)0,05^2 + 0,5^2 1,96^2}$$

$$n = \frac{1225 \times 0,25 \times 3,84}{(1224)0,0025 + 0,25 \times 3,84}$$

$$n = \frac{1176}{3,06 + 0,96}$$

$$n = \frac{1176}{4,02}$$

$$n = 292,53 \approx 293$$

Al realizar el cálculo de la muestra se determinó que la encuesta se va a realizar a 293 personas del barrio Chan con el propósito de analizar y evaluar la vulnerabilidad y resiliencia al cambio climático en el sector.

12. RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Mediante la determinación de la vulnerabilidad y resiliencia al cambio climático en el barrio Chan permitirá desarrollar planes de mitigación frente a estos fenómenos?

El análisis de la vulnerabilidad y resiliencia al cambio climático en el barrio Chan constituye un elemento clave para formar planes de mitigación frente a impactos climáticos.

Alrededor del 60% de los encuestados consideran y perciben que la exposición y sensibilidad a fenómenos climáticos incrementa con factores sociales, económicos y físicos como la ubicación geográfica, el acceso a servicios básicos, la infraestructura física (viviendas, caminos), bienestar económico, actividad productiva, población vulnerable y sectores afectados cercanos a ríos, cauces o laderas.

El 40% piensa que la capacidad de organizarse colectiva e individualmente en la comunidad, fortalecer redes de apoyo e información, ayuda a reducir riesgos e implementar planes eficientes.

El 97% está consciente que los cambios bruscos de temperatura recientes han provocado daños en la salud de los niños, especialmente en niños menores de 7 años, pues se ha registrado un aumento de enfermedades respiratorias en la población que afecta a este grupo etario, además el 71% piensa que las personas que son más propensas y vulnerables a sufrir graves impactos

debido este fenómeno climático son los adultos mayores por su capacidad de adaptación, estado físico y emocional.

Alrededor del 56% ha experimentado sequías y el 41% deslizamientos de tierra lo que provoca escases de agua, daños de infraestructura como caminos y espacios de reserva de agua teniendo impactos en el bienestar de las familias, la economía y su salubridad.

El 51% percibe que sus viviendas están construidas para enfrentar eventos climáticos extremos, y han sufrido problemas directos en sus domicilios, esto sumado al 43% y el 38% de las personas encuestadas, reflejan respuestas positivas, que están determinadas por factores como el lugar donde se ubican sus casas y viviendas con estructuras más seguras.

De esta manera los resultados permiten identificar factores de vulnerabilidad (infraestructura, disposición de servicios, carencia de información) y recursos de resiliencia (participación, conocimiento, sensibilidad) para desarrollar y diseñar políticas públicas adecuadas, priorizar acciones concretas que fortalezcan la preparación y recuperación ante eventos climáticos extremos.

Por ello, diagnostica la situación actual del barrio sienta bases para poner en práctica medidas de resiliencia que pueden estar vinculadas con los objetivos del desarrollo sostenible (ODS), en especial el objetivo 13 (acción por el clima) y realizar acciones planificadas y sustentables enfocadas en mejoramiento de infraestructura básica, capacidades locales a través simulacros, mecanismos de alerta temprana y planes de desarrollo barrial.

¿El conocimiento de las medidas de adaptación que se propone en el barrio Chan permitirá mejorar la adaptabilidad y minimizar los riesgos ocasionados por el cambio climático?

Conocer las medidas de adaptación implementadas en el barrio Chan es fundamental para perfeccionar la resiliencia y reducir los riesgos ocasionados por las variaciones climáticas. Más del 53% de los habitantes desarrollan respuestas propias basadas en su experiencia para enfrentar efectos negativos del cambio climático como ajustar calendarios de cultivo, es decir reconocer el tiempo en el cual se debe cultivar los productos locales como el maíz, la papa, el chocho y dejan descansar el terreno.

Mejorar el acceso al agua potable mediante la instalación de sistemas de reserva, distribución de agua (tanques de agua) y adoptaron medidas de prevención como ahorro de agua y limpieza en la estación de bombeo para disminuir la escasez de agua en caso de exposición a eventos climáticos extremos, especialmente sequias y lluvias intensas.

Por otra parte, el 47% consideran que estas acciones necesitan ser fortalecidas para desarrollar nuevas medidas de adaptación, ya que existen limitaciones como falta de métodos

de drenaje, reforestar en áreas verdes, campañas de concientización ambiental, implementación adecuada de medidas de prevención, participación activa de los pobladores, colaboración entre todos, educación ambiental, planes de evacuación y gestión integral de riesgos.

El 51% de los encuestados muestra una participación media en actividades de adaptación y prevención frente al cambio climático, la misma que no es asociada adecuadamente mediante campañas de reforestación o capacitaciones continuas, ya que el 40% no ha participado directamente en estas iniciativas solo actúan cuando son mingas obligatorias para limpiar quebradas, cunetas o los tanques de agua.

El 75% desconoce sobre planes de evacuación en caso de emergencias, estos resultados muestran que existe bajo entendimiento sobre medidas de mitigación e insuficiencia en las acciones actuales para enfrentar este problema, no obstante, el test de percepción refleja que el 89% está dispuesto a participar en programas locales con la colaboración conjunta y recibiendo información clara para prevenir daños por lluvias, inundaciones, deslaves, incendios forestales.

El 96% considera de gran importancia implementar la educación ambiental, para fortalecer las habilidades, actitudes, comportamientos, saberes necesarios en las personas para hacer frente a un mundo y un clima cambiante, fomentando un cambio a nivel individual y también colectivo para asegurar el bienestar y la supervivencia de todos los seres vivos y cuidar y proteger el medio ambiente.

Por lo tanto, este conocimiento sí permite tomar decisiones más informadas, aumentar la resiliencia y adaptación social, ecológica y económica para disminuir la exposición y sensibilidad considerablemente.

Los datos de la encuesta y el test de percepción permiten identificar debilidades en la preparación comunitaria, la falta de divulgación de las medidas de adaptación, mejorar la participación de la comunidad de manera proactiva, organizar respuestas rápidas y efectivas por ende mejorar la sostenibilidad y efectividad futura de estas actividades e influir en la capacidad de respuesta del barrio respecto a las consecuencias del cambio climático.

13. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

a) Evaluación de los niveles de vulnerabilidad de la población del barrio Chan frente a los fenómenos que se presentan con el cambio climático utilizando encuestas, preguntas cerradas y el índice de vulnerabilidad del cambio climático (IVCC).

13.1. Encuestas

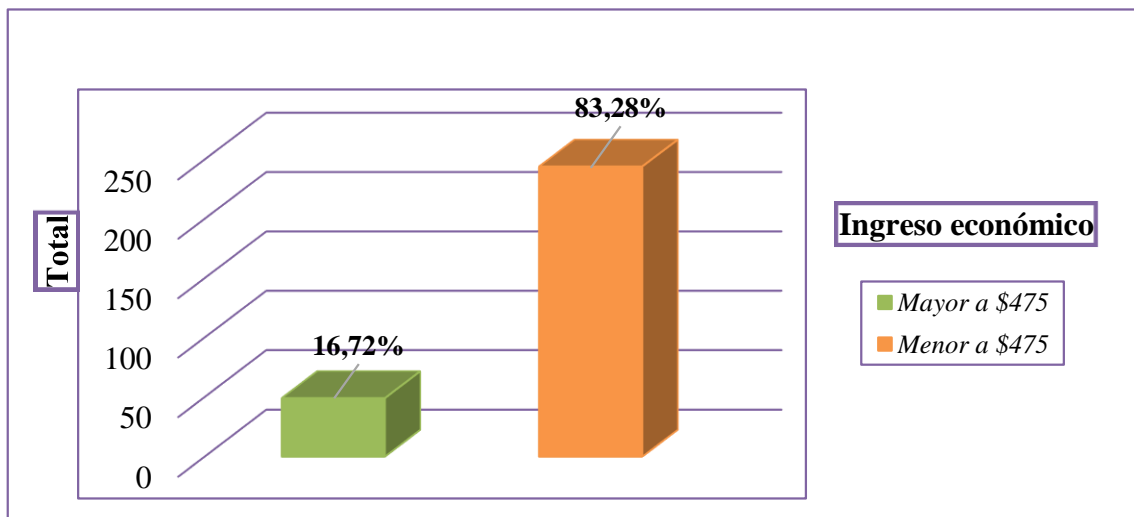
Los resultados obtenidos de las encuestas sirven para recopilar información de la vulnerabilidad frente al cambio climático en el sector, se realizó mediante la investigación de los niveles de vulnerabilidad y el análisis del IVCC (índice de vulnerabilidad al cambio climático) que se basa en los siguiente subíndices: índice de sensibilidad, índice de exposición y capacidad adaptativa que valoran la parte ambiental, económica y social del barrio Chan para mejorar la educación ambiental y captar información relevante.

Índice de sensibilidad

1. ¿Cuál es su ingreso económico mensual?

Figura 2.

Ingreso económico mensual del barrio Chan



Nota. Se presenta una gráfica que describe el ingreso económico mensual, Elaborado por autores.

De acuerdo a la Figura 2, las personas del barrio Chan tienen un ingreso económico mensual menor a \$475 con un 83,28%. Del total, 244 encuestados se dedican a actividades de autoempleo como pequeños negocios de venta de productos de consumo diario y no refieren un salario básico, ni beneficios sociales. Un 16,72% tiene un ingreso económico mensual mayor a \$475, lo cual puede atribuirse a que alrededor de 49 habitantes tuvieron acceso a una mejor educación, a profesionalizarse y en consecuencia tienen un trabajo estable en distintas empresas públicas y privadas, beneficiándose también del seguro social.

Según INGEASS (2024) los hogares del sector tienen un ingreso mensual promedio entre \$400 a \$500 con un 20%. Un 32% entre \$200 a \$300, estos resultados se basan en la encuesta realizada a 25 personas, determinando así que los ingresos de la mayor parte de los pobladores

son menores a un salario básico que está vinculada a las actividades productivas realizadas y al grado de instrucción.

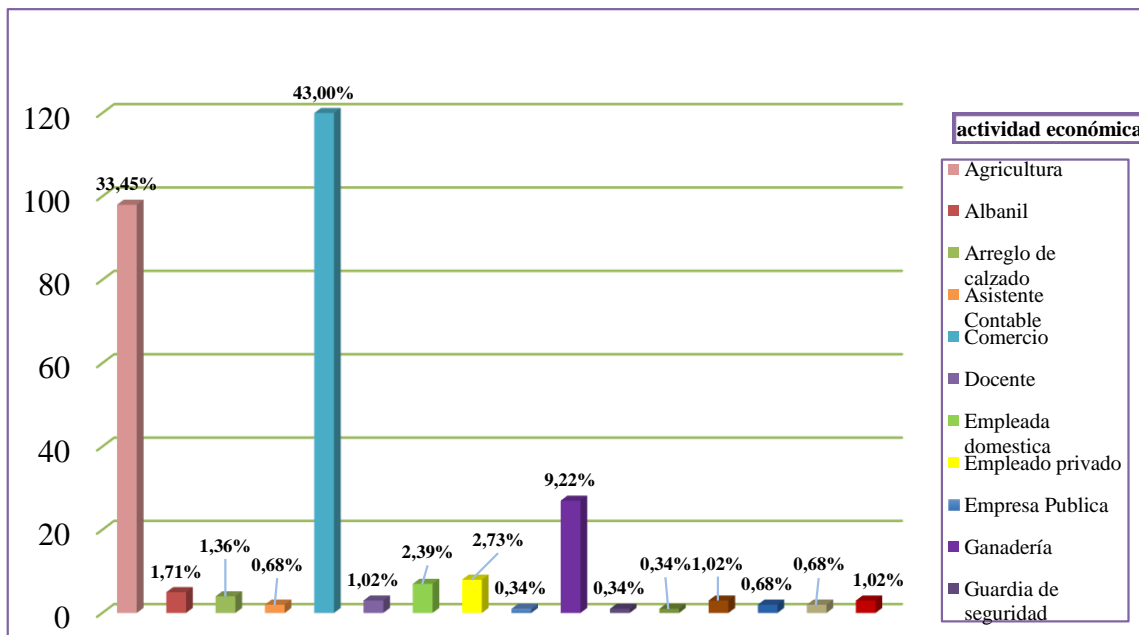
Esto indica que mientras mayores son los ingresos del hogar menos personas perciben este ingreso económico en sus familias.

Así mismo en una tesis realizada sobre el indicador de pobreza por ingreso en Ecuador, se determinó que entre los años 2010-2019 el empleo tuvo una disminución de 5,88 puntos porcentuales ubicándose en 38,80%, esto determinó que en el país existen más personas en la pobreza que en un empleo pertinente, esto desencadena en una población económicamente inestable, y menor capacidad para afrontar dificultades o desastres (Ayala, 2021).

2. ¿Cuál es su actividad económica o principal fuente de ingreso?

Figura 3.

Principal fuente de ingreso



Nota. Elaborado por autores.

Como se evidencia en la Figura 3, en el barrio Chan dentro de las principales fuentes de ingreso están: agricultura, albañil, arreglo de calzado, asistente contable, comercio, docente, empleada doméstica, empleado privado, trabajo en empresa pública, ganadería, guardia de seguridad, mecánico, trabajo en salud, trabajo en plantación, trabajo particular y ciertas personas no trabajan. Las personas mayormente son comerciantes, 126 personas se dedican al comercio en el área agropecuaria y artesanal (43%), los pequeños productores venden sus productos directamente en ferias. Elaboran bolsas tejidas a mano y comercializan principalmente el maíz y el chocho. Venden hortalizas (alverja, zanahoria, brócoli) y animales (cerdos, borregos,

gallinas, cuyes, conejos). Cabe destacar que dentro de las actividades productivas desarrolladas con mayor mención son: la agricultura (98) y la ganadería (27).

Según Anchatuña y Pilatasig (2018) la actividad económica principal era la elaboración de shigras y sogas extraídas de la planta de Cabuya realizadas por adultos mayores. Los habitantes se dedicaban a la agricultura y ganadería. Cultivaban, cebada, trigo, papas, quinua, zambo, morocho, zapallo, etc. Trabajaban el campo sembrando con abonos naturales para obtener productos sanos y de calidad. Se dedicaban al cuidado de animales especialmente de vacas para producir leche y poder mantener a sus familias.

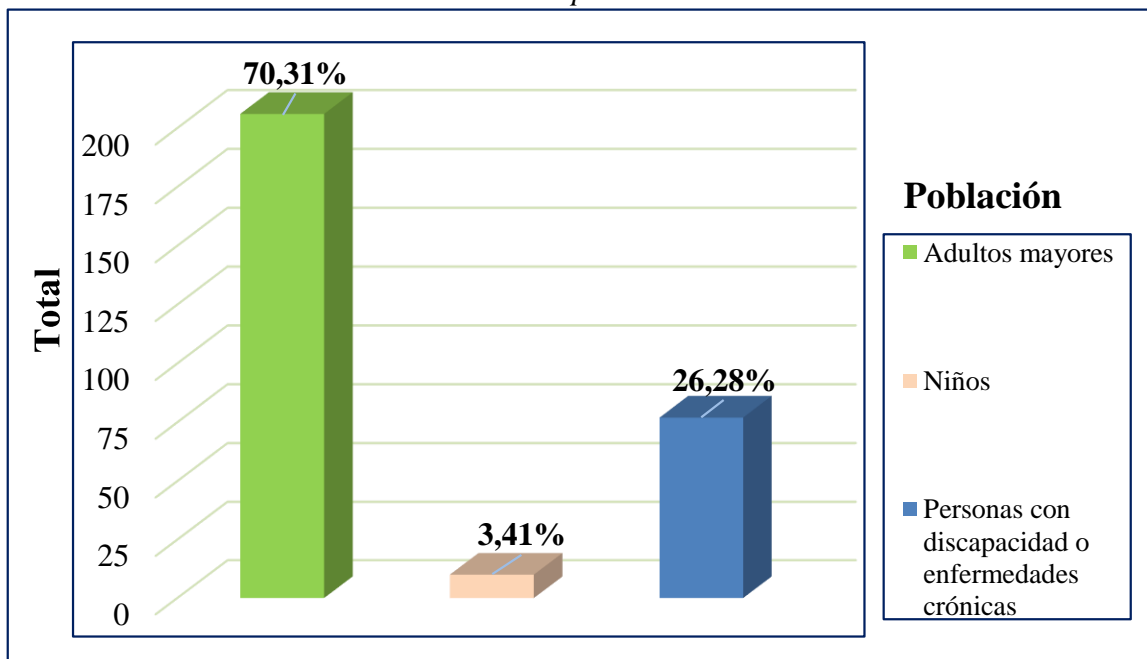
En una investigación sobre los indicadores principales del mercado laboral y las ramas de ocupación en Ecuador, se determina la agricultura, el comercio y la manufacturación, siendo una economía mayormente caracterizada por empleo inadecuado, la cual ha presentado un estancamiento en el año 2021 (Bernal et al., 2022).

Gracias a esta información, se determina que una buena parte de la población se dedica a la economía primaria, y tienden a ser vulnerables respecto a la exposición a riesgos climáticos, por ejemplo, sequías y lluvias excesivas, afectando así su actividad económica y a la par su ingreso, lo que ubica a la población como un grupo bastante susceptible a los cambios climáticos.

3. ¿Qué grupo de la población en el barrio Chan considera que es más sensible a los impactos ambientales como inundaciones, sequías, derrumbes?

Figura 4.

Población del barrio Chan sensible a los impactos ambientales



Nota. Se grafica el porcentaje del grupo etario más sensible frente a impactos relacionados con el cambio climático, Elaborado por autores.

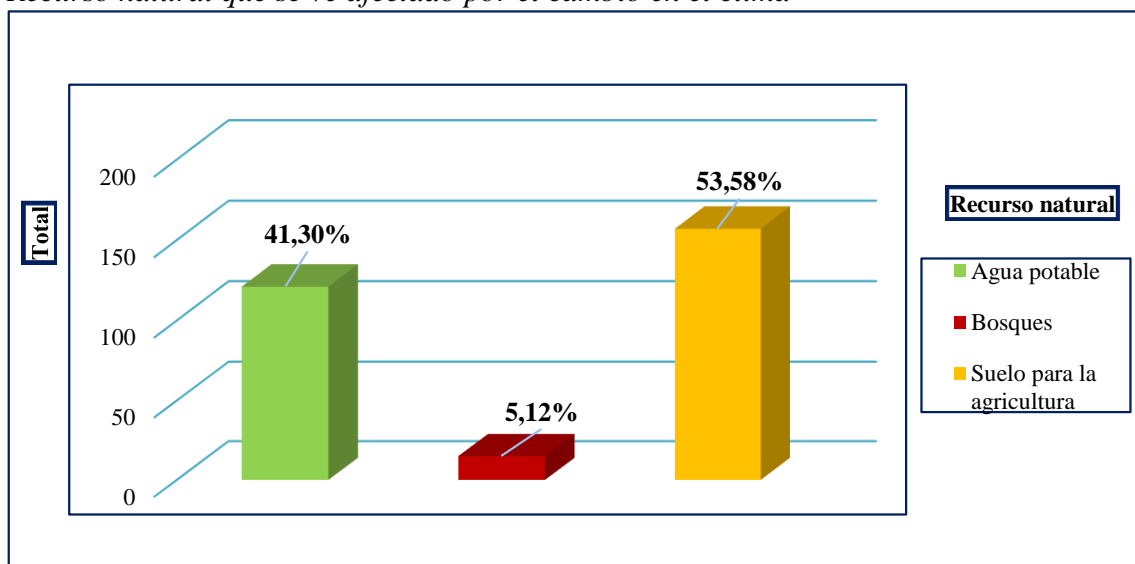
En referencia a la Figura 4, el 70,31% de los habitantes consideran que los ancianos son más sensibles a los impactos ambientales como inundaciones, sequías, derrumbes. Del total de encuestados, 206 personas creen que los adultos mayores tienden a tener padecimientos crónicos y una movilidad mínima, justamente por su edad que está en un rango de 65 y 75 años se reduce la capacidad de evacuar y soportar cambios extremos en el entorno. Son más sensibles a sufrir estrés o ansiedad frente a desastres, generalmente este grupo de personas no trabaja, permanecen confinadas en sus domicilios y presentan una limitada adaptación a daños ambientales.

Según Guerrero y Yépez (2015) los adultos mayores por su condición física, biológica y social son vulnerables al presentarse situaciones de riesgo en el aspecto económico, familiar, salud, comunitario. La mayor parte de la esta población presenta condiciones desfavorables en la salud como hipertensión arterial, por ejemplo, con esto se determina que la población propensa a tener mayor riesgo en el entorno son los adultos mayores considerados personas mayores a 65 años.

4. ¿Qué recurso natural puede verse más afectado por el cambio en el clima?

Figura 5.

Recurso natural que se ve afectado por el cambio en el clima



Nota. Elaborado por autores

La Figura 5 muestra que, 167 personas del total analizado (53,58%), consideran mayor impacto en el suelo, el cual es necesario para el uso agrícola, ya que en los últimos meses se han presentado precipitaciones intensas, lo que implica en la pérdida de nutrientes (nitrógeno, fosforo, potasio) e infertilidad del suelo haciendo que la vegetación y los cultivos no se desarrollen adecuadamente, se pudra y se aumente la maleza.

La sequía causa el descenso de humedad del suelo requerida para la producción agrícola, las habitantes están de acuerdo en que otro recurso con serias afectaciones ha sido el agua potable con un porcentaje de respuesta del 41,30% y 121 menciones, pues debido a las sequías prolongadas los recursos como ríos, lagos o fuentes de abastecimiento han disminuido su caudal.

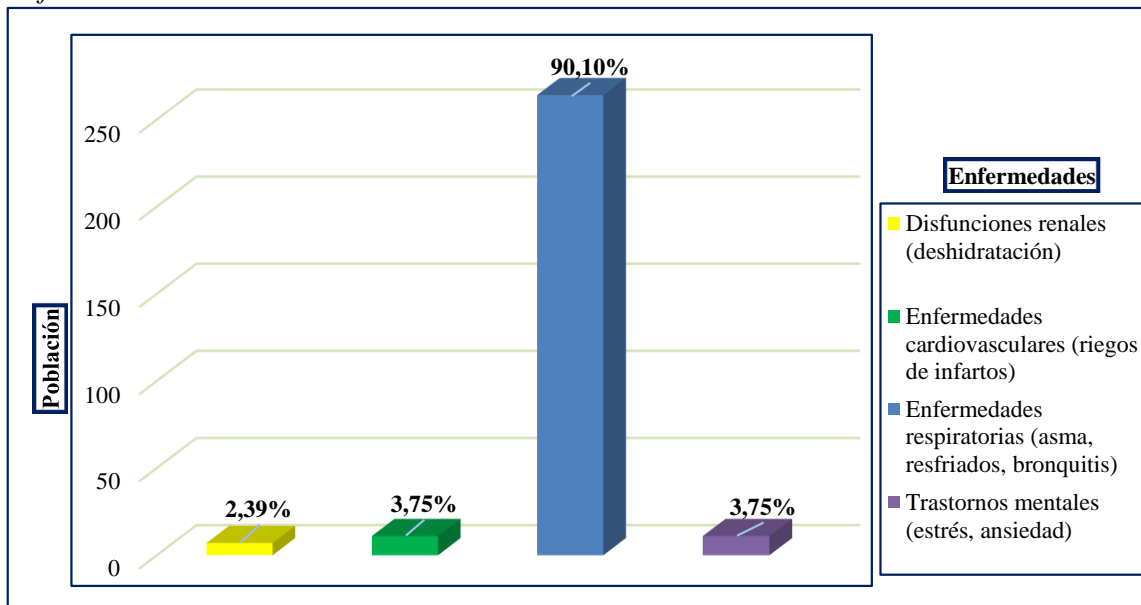
Es importante destacar que un 5,12% (15) considera que de los componentes más afectados son los bosques, esto indica que en el área de estudio existe muy poca vegetación de árboles y arbustos, estos espacios han sido convertidos en tierras para la agricultura.

En la publicación sobre el impacto ambiental de la estación de servicios “Ilinizas” menciona que el uso de suelo del lugar de la investigación es principalmente utilizado con fines agrícolas, especialmente un suelo de cultivos (INGEASS, 2024). Los recursos naturales del área, están significativamente comprometidos, los moradores se ven perjudicados en distintos aspectos de su desarrollo, ya sea alimenticio, económico, comunitario, acceso a servicios básicos, cultural, entre otros. Esto podría determinarlos como un grupo susceptible a los impactos ambientales.

5. ¿En los últimos meses, debido a los cambios climáticos usted, ha experimentado alguna enfermedad relacionada con estos factores?

Figura 6.

Enfermedades relacionadas con el cambio climático



Nota. La gráfica muestra las enfermedades causadas por el cambio climático, Elaborado por autores.

Respecto a la Figura 6, se indica que 264 (90, 10%) de los encuestados han presentado enfermedades respiratorias como asma, resfriados, bronquitis, gripe y amigdalitis de manera

natural, esto puede deberse a varias causas, cambios bruscos de temperatura, presencia de microorganismos infecciosos presentes en el ambiente, contaminación atmosférica, mala higiene e incluso mala nutrición, entre otros factores que provocan estas afecciones.

Las enfermedades que se puede ocasionar por el cambio climático son: disfunciones renales (deshidratación), enfermedades cardiovasculares (riegos de infartos), enfermedades respiratorias (asma, resfriados, bronquitis), trastornos mentales (estrés, ansiedad)

La contaminación del aire por la quema de residuos agrícolas en el botadero a cielo abierto libera dióxido de azufre y la acumulación de residuos y basura ocasiona GEI, proliferación de roedores y bacterias provocando dificultad para respirar y daño en los pulmones.

Además, las lluvias intensas aumentan la humedad lo que induce el incremento de moho en las viviendas.

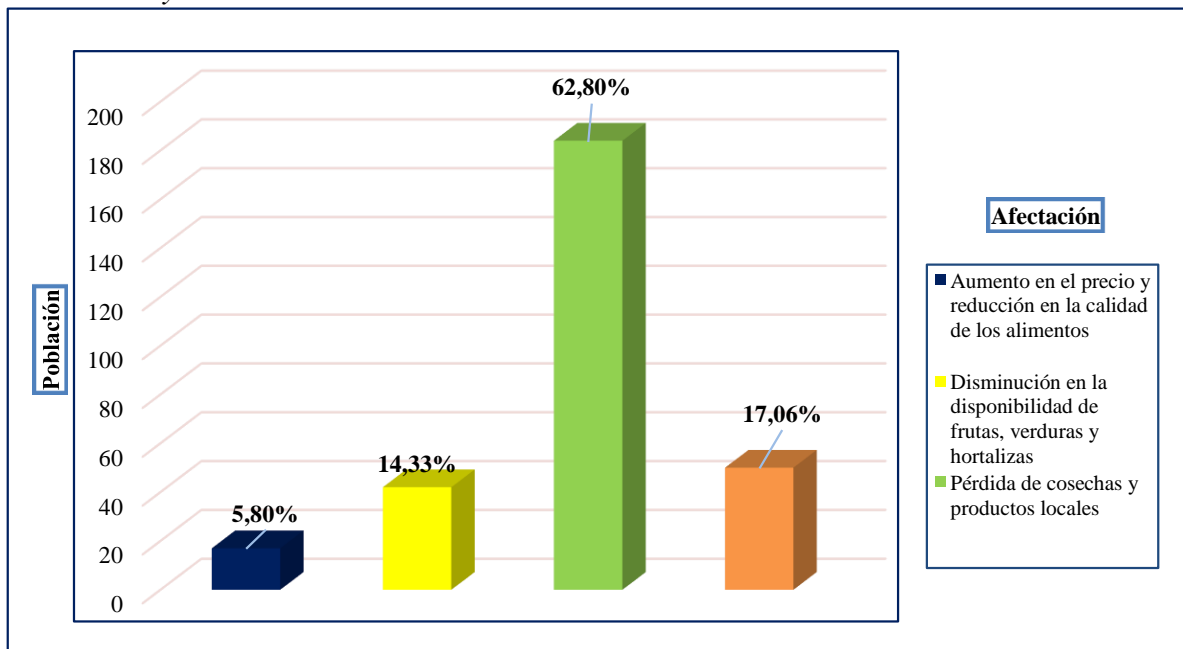
Según Montaluisa et al., (2017) los problemas ocasionados en la salud debido a los cambios extremos de temperatura ($-0,5^{\circ}\text{C}$) causa daños en el sistema respiratorio (comúnmente resfriados), sistema cardiovascular, estrés calórico hacen que se debilite el cuerpo.

Los habitantes del sector se considerarían vulnerables debido a una o varias de estas afecciones provocadas por este fenómeno climático, muestra la intensificación de los cambios bruscos de temperatura (calor- frío) repentinos causando daños en el sistema inmunológico.

6. ¿Cómo afectan las variaciones climáticas como lluvias y sequías fuertes a la producción y consumo de alimentos en el barrio?

Figura 7.

Producción y consumo de alimentos en el barrio Chan



Nota. Elaborado por autores

Con base en la Figura 7, se determina que 184 (62,80%) de la muestra considera que el barrio Chan puede ser impactado por lluvias y sequías persistentes causando la pérdida de cosechas y productos locales. Su segunda actividad productiva es la agricultura, que se ve amenazada por diversos factores climáticos que comprometen la seguridad alimentaria.

Por un lado, las sequías afectan los cultivos, por la falta de disponibilidad de agua de riego necesaria para el crecimiento de plantas.

Por otro, las lluvias incrementan la humedad lo que deteriora la calidad de las cosechas, esto finalmente provoca un aumento en los precios debido a la reducción de la oferta de frutas, verduras y hortalizas. En el barrio Chan la variabilidad climática, como el aumento o disminución de temperatura, la sequía, lluvias prolongadas han alterado la agricultura, puntualmente cultivos de fréjol, maíz, habas y chocho, lo que genera la inseguridad alimentaria.

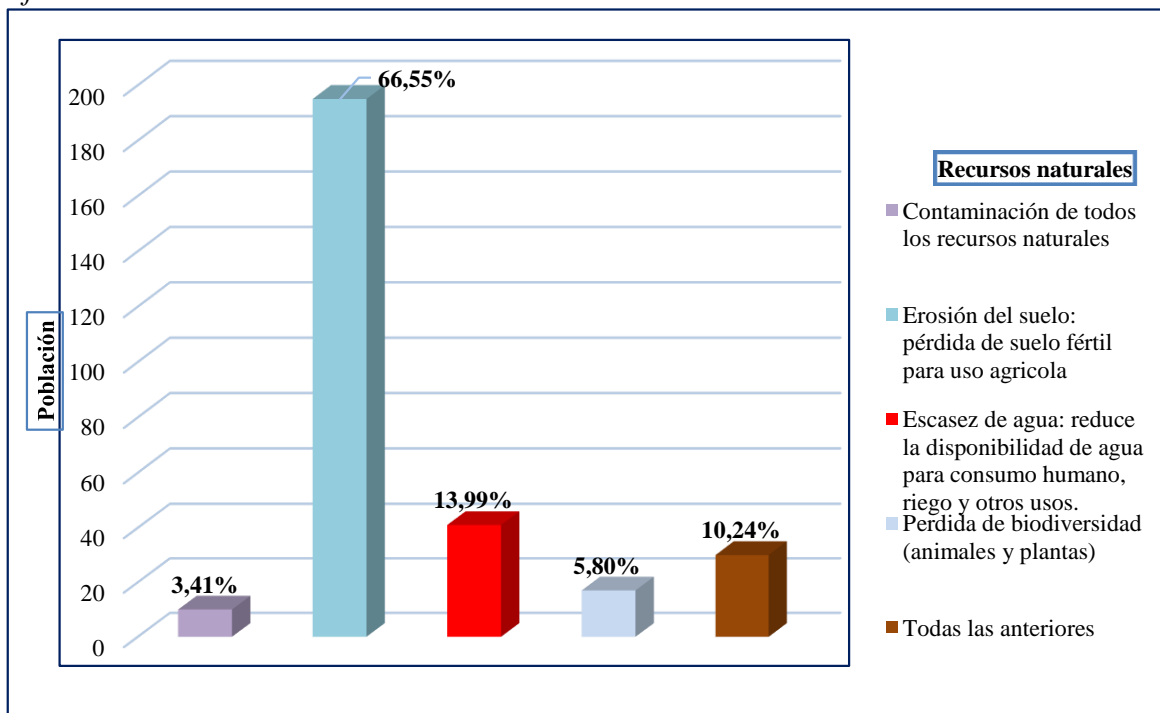
Impacta las actividades socioeconómicas que existen en esta localidad como la venta de animales (Analuisa y Jácome, 2021).

La mayor parte de la población considera afectada las cosechas y sembríos para uso medicinal, ornamental y alimenticio.

7. ¿Cómo afecta el cambio climático a los recursos naturales como el agua, el suelo, las plantas y los animales en el barrio?

Figura 8.

Afectación del cambio climático a los recursos naturales



Nota. Elaborado por autores

En la Figura 8 se representan los porcentajes respecto al efecto negativo que causa el impacto climático en de recursos naturales.

Con 195 (66,55%) de la población que considera que el cambio climático afecta de manera significativa al suelo, ya que se erosiona y causa la disminución de suelo fértil necesario para la agricultura, esto se da por los cambios bruscos de temperatura.

Adicionalmente, una actividad agrícola intensa en el sector deteriora la capa superficial del suelo, lo que provoca que se tornen infértiles.

Es importante destacar que un 3,41% es consciente del daño ocasionado a todos los recursos naturales y es importante implementar una educación ambiental.

Según INGEASS (2024) el impacto ambiental causado por el cambio climático en el área de estudio se da en su mayoría en el suelo, que es un suelo agrícola, aunque no tiene flora que se vea afectada directamente.

Los recursos naturales como el agua, el suelo, las plantas y los animales en el barrio son afectados por el deterioro de la corteza terrestre: pérdida de suelo fértil para uso agrícola, escasez de agua: reduce la disponibilidad de agua para consumo humano, riego y otros usos y pérdida de vegetación y animales.

Respecto al índice de vulnerabilidad se analizó un estudio realizado en Colombia y Argentina (Mussetta et al., 2017), se explica la necesidad de utilizar indicadores de acuerdo a la realidad social, económica y cultural del territorio, por este motivo los autores analizaron la vulnerabilidad de este sector, basado en indicadores socioeconómicos, al igual que en la presente investigación, tomando datos como ingreso mensual, actividad económica, grupos vulnerables frente al impacto climático, salud, educación, entre otros indicadores que permiten establecer el índice de sensibilidad.

Ahora bien, el autor identifica la debilidad en esta metodología, al presentar la síntesis de un sistema complejo como el cambio climático, en el que se involucran diversas variables, disciplinas y enfoques, se deja de lado varios aspectos que podrían ser clave para poder definir este índice pues no existe una forma adecuada de combinar esta información para presentar resultados al respecto.

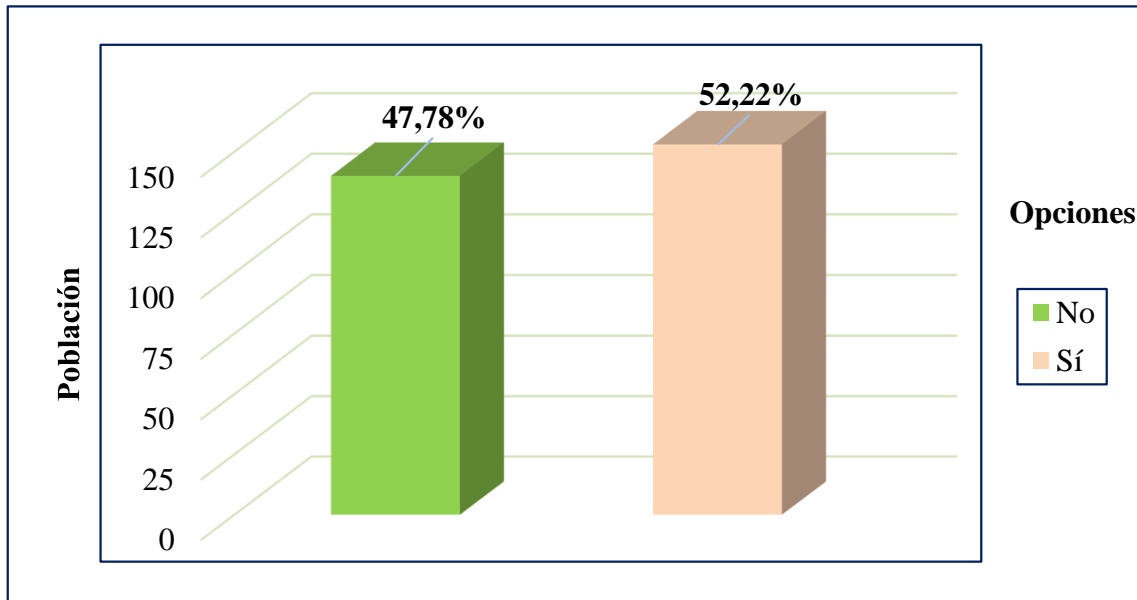
Se requiere una cantidad mucho mayor de indicadores, y análisis que permitan abordar todos los datos que admitan dar cuenta de un fenómeno en forma satisfactoria, pues esta cantidad de indicadores resultan en un modelo inmanejable, lo cual requiere analizar la problemática desde distintas ramas.

Índice de exposición

8. ¿Usted conoce que es el cambio climático?

Figura 9.

Cambio climático



Nota. En la gráfica se muestra el porcentaje de conocimiento sobre el cambio climático de la población del barrio Chan, Elaborado por autores.

Como se observa en la Figura 9, del grupo de personas encuestadas, 153 (52,22%) se informa sobre temas en auge actuales relacionados con el cambio climático y calentamiento global. Un poco más de la mitad de la muestra conoce sobre el tema mediante medios de comunicación como televisión, periódicos, radio y noticias. Existe una difusión por redes sociales e internet, sin embargo, existe poca participación local en charlas y divulgación de temas ambientales.

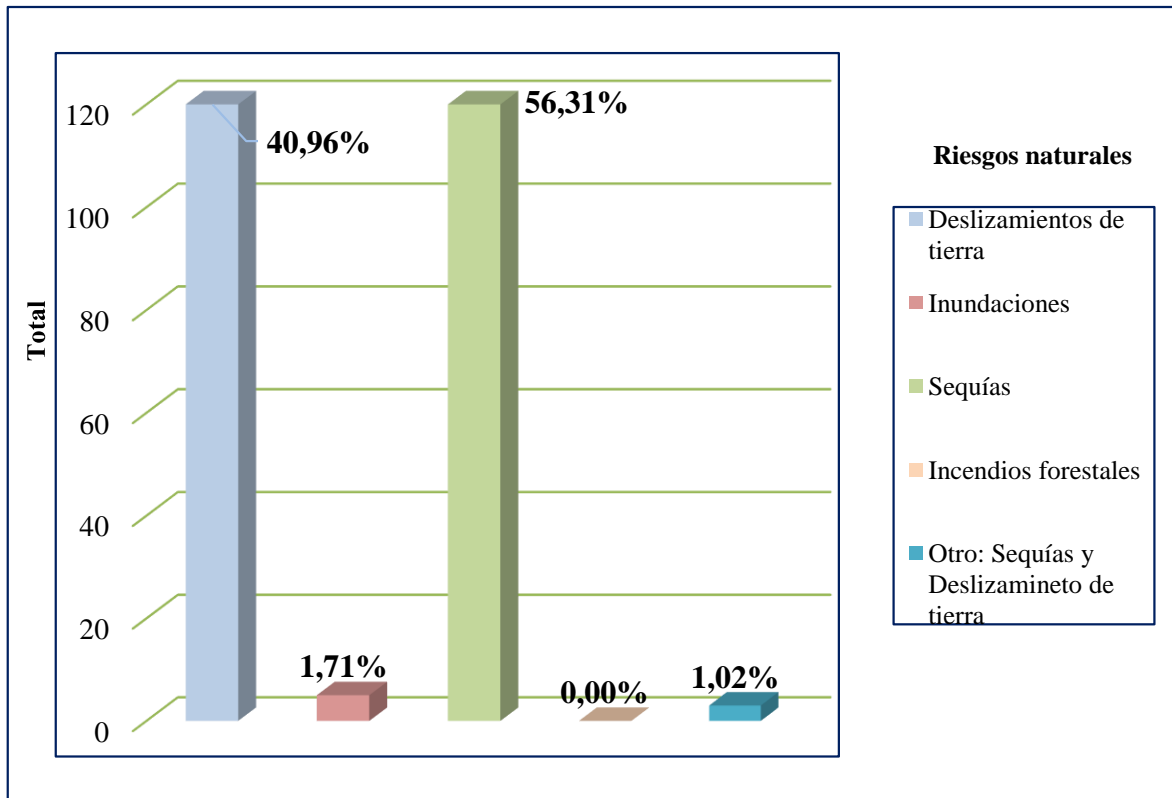
Las opiniones están relativamente equilibradas, una ligera mayoría dicen tener conocimiento del cambio climático, pero hay una cantidad significativa de alrededor de 120 que desconoce (47,78%). Esto indica que, aunque muchas personas son conscientes de este problema, todavía hay una falta de información o conciencia en una parte considerable de la población.

Es importante conocer sobre el cambio climático y sus afectaciones en el medio ambiente, ya que actualmente se ha incrementado la temperatura media global debido al uso excesivo de tierras, deforestación, mala utilización de bioenergías. Es importante reducir los GEI y cambiar los hábitos de consumo para minimizar este problema (Cordova & Ruiz, 2020).

9. ¿Cuáles considera usted que son los principales riesgos naturales a los que están expuestos los habitantes del barrio?

Figura 10.

Riesgos naturales



Nota. Elaborado por autores

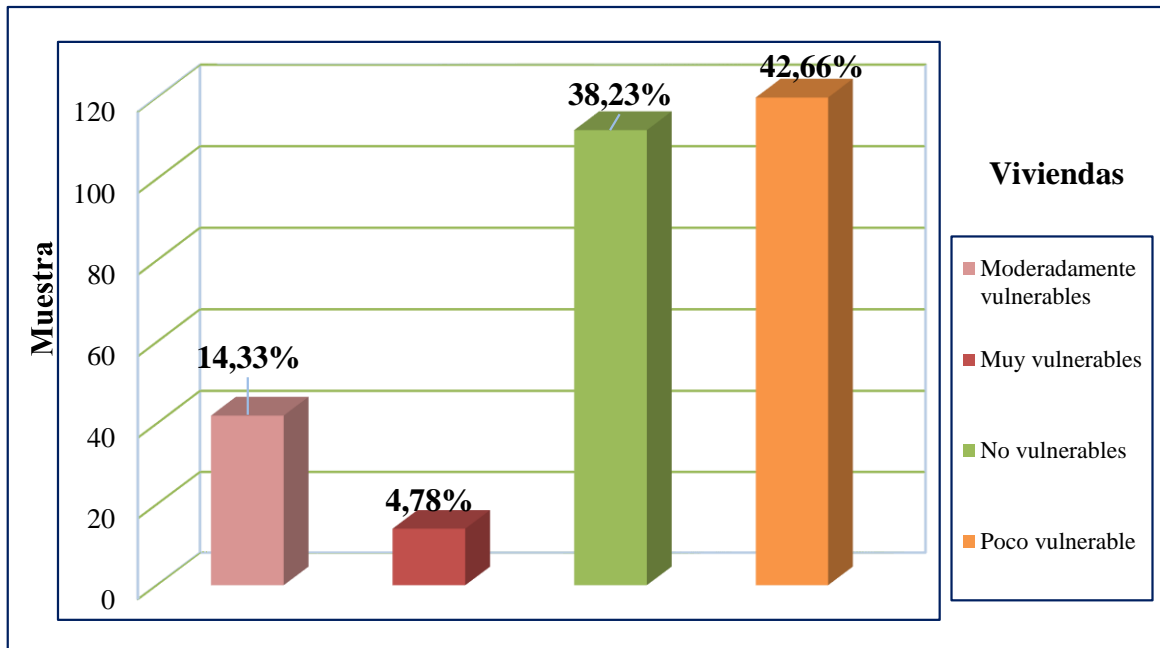
Como se observa en la Figura 10, 154 (56,31%) de los habitantes experimentan sequías, caudal ilimitado, escasas de fuentes hídricas o fuentes de abastecimiento de agua e infraestructura conveniente para el almacenamiento, distribución o captación de este recurso vital. Su impacto se manifiesta directamente en las actividades cotidianas de la población incluye el consumo doméstico del agua, actividades agrícolas y el suministro de agua potable. Es importante destacar que la zona no es propensa a incendios, la posibilidad de incendios es baja y se considera un peligro poco relevante debido a su ubicación geográfica que tiene ausencia de áreas de bosques. Los deslizamientos se consideran una amenaza inminente, se determina esto porque las personas mencionaron esto en reiteradas respuestas, lo cual podría tener su origen en la ubicación geográfica del barrio y las mencionadas lluvias intensas

El área de estudio tiene un clima que se encuentra bajo un piso templado seco, esto indica que el área de estudio es más propensa a sequías, aunque en los últimos meses se ha presentado exceso de lluvias (Anchatuña y Pilatasig, 2018).

10. ¿Frente a los cambios extremos como lluvias fuertes en los últimos meses que infraestructura se ve más afectada?

Figura 11.

Infraestructura afectada



Nota. Elaborado por autores

En la Figura 11 se demuestra que 154 (52,56%) de los encuestados, considera que la infraestructura más comprometida por los cambios extremos como lluvias fuertes en los recientes meses (marzo y abril) son los servicios básicos como agua potable, alcantarillado y electricidad esenciales para el bienestar del barrio.

Las lluvias intensas, cada vez más frecuentes por el cambio climático, arrastran lodo y tierra que obstruyen el área donde están ubicados los tanques de agua, lo que impide el suministro de agua potable.

Esta acumulación también afecta el sistema de alcantarillado, provocando estancamientos de agua o bloqueos.

La fuerza del agua y los deslizamientos de tierra dañan las líneas eléctricas dejando al barrio sin electricidad.

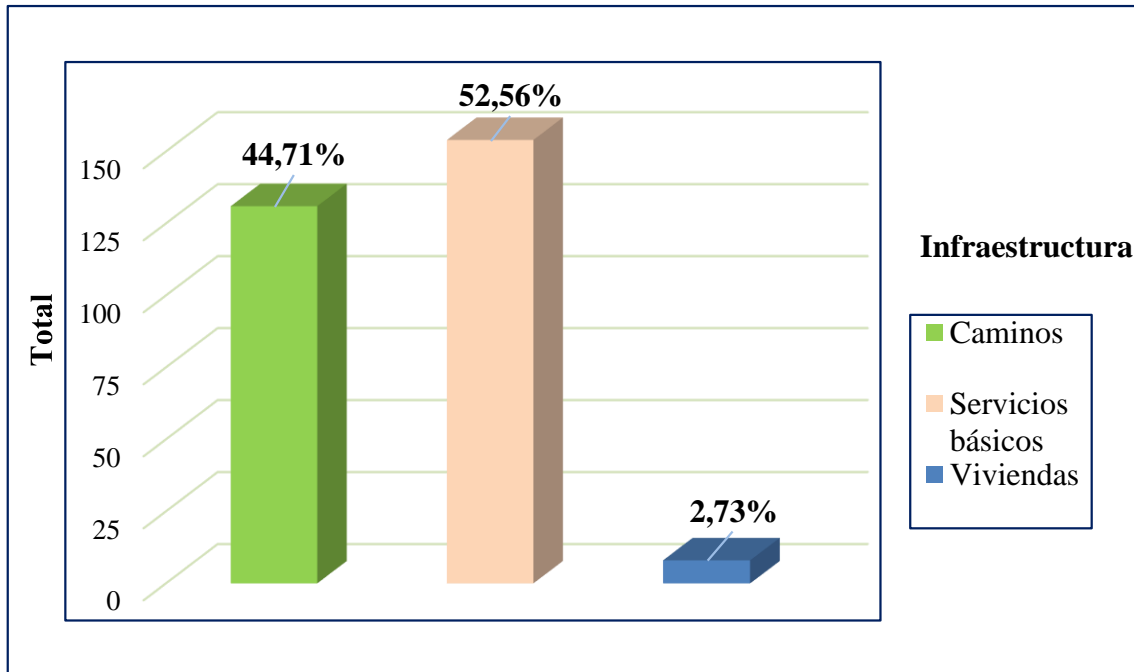
Es importante destacar que 131 (44,71%) ve afectado los caminos lo que provoca la disminución del comercio, daña la seguridad vial (carreteras en buen estado) y la movilidad de las personas a sus trabajos.

El camino de ingreso al sector es pavimentado, sin embargo, existe zonas donde los caminos, carreteras y vías son de segundo y tercer orden (no son pavimentadas y son de tierra), otros sectores presentan daños con huecos y grietas (INGEASS, 2024).

11. ¿Qué tan vulnerables son las viviendas del barrio frente a fenómenos climáticos como inundaciones, deslizamientos de tierra o vientos fuertes?

Figura 12.

Vulnerabilidad de las viviendas



Nota. Elaborado por autores

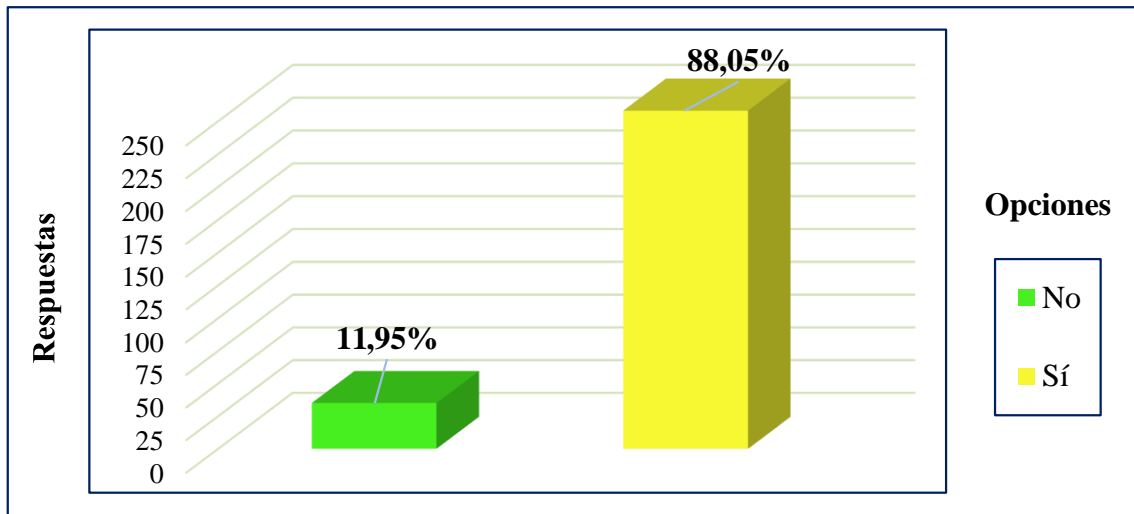
La Figura 12 muestra que 125 personas (42,66%) cuentan con viviendas poco vulnerables y 112 (38,23%) con viviendas no vulnerables, esto indica que las casas están situadas en sitios bajos, sin cercanía a ríos, quebradas o laderas, lo que minimiza el riesgo y exposición a fenómenos climáticos como inundaciones, desbordamientos y deslizamientos de tierra. Tienen materiales resistentes y mantenimiento adecuado, sus residencias cuentan con canaletas, lo que evita la filtración de agua durante lluvias intensas.

El material de la vivienda que predomina en el barrio Chan es hormigo, ladrillo y bloque, un 12% es construida con adobe. Los techos son de asbesto (eternit).

En las construcciones de las cubiertas mencionan que un 28% de las viviendas tienen techos de losa, el 24% de teja, y con porcentaje menor del 8% sus hogares son de zinc (INGEASS, 2024).

12. ¿Usted considera que los eventos climáticos recientes han afectado al barrio? Figura 13.

Eventos climáticos que afecta al barrio



Nota. Se presenta en la gráfica el porcentaje de los habitantes que considera que, si existe daños por los eventos climáticos, Elaborado por autores.

Los datos presentados previamente en la Figura 13, determinan que 258 habitantes (88,05%) del barrio está amenazado por la variación de las condiciones meteorológicas, ya que las lluvias fuertes derrumban las laderas, arrastra lodo, tierra y escombros que ocasionan daños viales (caminos con escombros y grietas, vías de segundo y tercer orden).

La población menciona que los eventos climáticos en el barrio han ocasionado daños como: el deslizamiento de tierra afecta la estación de bombeo, bombas y tanques de agua, tuberías de agua potable, además, en época de sequía provoca la disminución de servicios públicos (en domicilios), erosión de los terrenos y poca producción agrícola, existe pérdida de cosecha (la planta se pudre e incrementa la maleza), así mismo, no hay canales de riego ni desfuegos de agua.

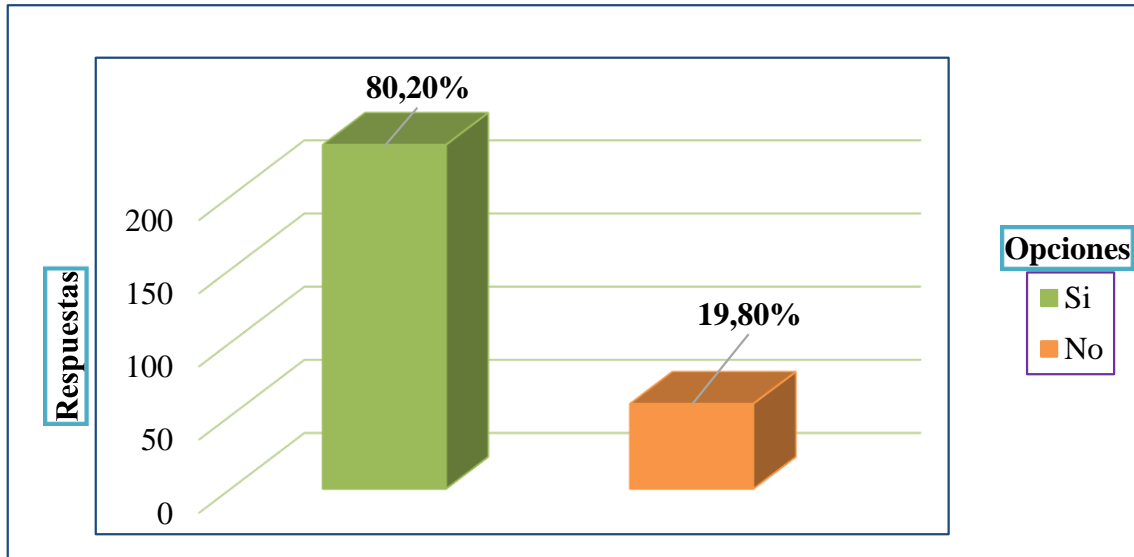
De acuerdo a la investigación de Vivanco y Bravo-Benavides (2022), la población considera que el cambio climático afecta negativamente en varios aspectos que atañen al ser humano, considerando un 60% que considera que la vivienda e infraestructura se ve seriamente afectada por el cambio climático.

Estas cifras reflejan la percepción de los habitantes frente al cambio climático, pues las consecuencias son evidentes.

13. ¿Las actividades económicas de su familia han sido interrumpidas por inundaciones, deslaves, deslizamientos de tierra?

Figura 14.

Interrupción de las actividades económicas



Nota. Elaborado por autores

Según lo que presenta la Figura 14, alrededor de 235 (80,20 %) indican que las actividades económicas de su familia han sido interrumpidas por desastres naturales puesto que la mayor cantidad de habitantes se dedican al comercio, lo que impide que sus productos sean comercializados y exista disminución de consumidos por las condiciones climáticas.

Puede destruir locales comerciales, talleres o puestos de ventas y dañar carreteras lo que impide el transporte de mercancía y de personas al trabajo o al mercado afectando directamente la producción y los ingresos.

De acuerdo al análisis realizado por Jiménez-Torres et al. (2022), la población recibe el impacto debido al CC de forma directa en el aspecto económico, pues sus actividades laborales se ven comprometidas por los efectos negativos que generan la variación en el clima, en la agricultura disminuye la productividad y la seguridad alimentaria.

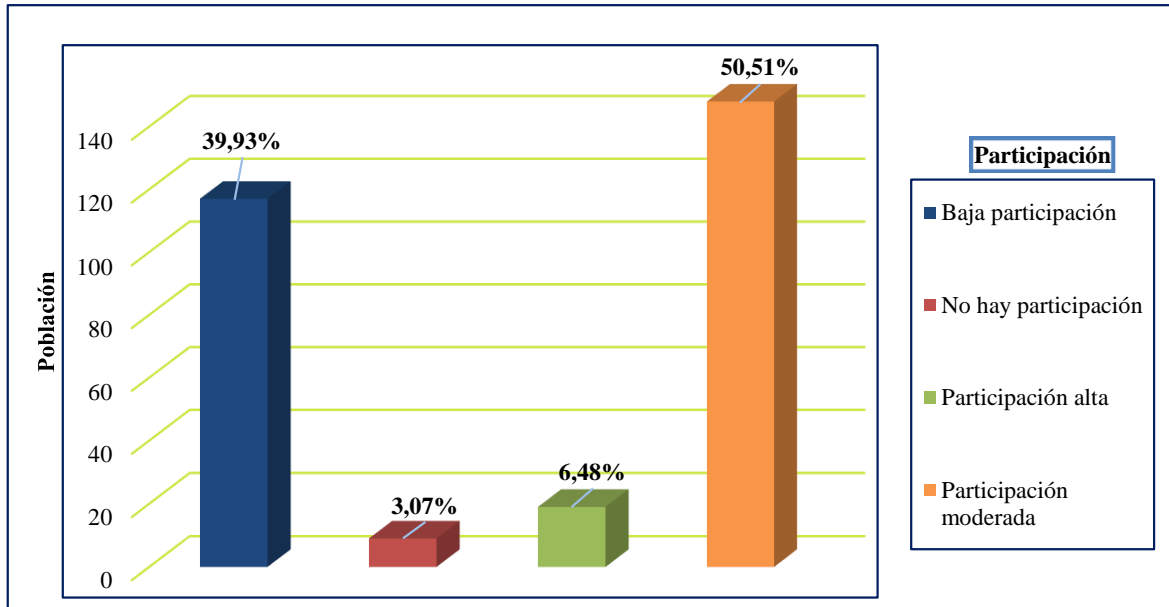
La infraestructura del sector se ve comprometida, viviendas y locales comerciales existen problemas de daño y deterioro prematuro, esto apoya la respuesta de la población en esta pregunta, pues se ven las consecuencias principalmente en sus fuentes de ingreso, por los gastos en los que se debe incurrir para solucionar las diferentes circunstancias que se presentan.

Capacidad adaptativa

14. ¿Cuál es el nivel de participación del barrio en actividades de prevención y adaptación (reforestación, construcción de infraestructura) frente al cambio climático?

Figura 15.

Participación en actividades de prevención y adaptación



Nota. Elaborado por autores

La Figura 15, muestra que 144 (50,51%) tienen una participación modesta en actividades de prevención y adaptación frente al cambio climático se debe a que el barrio no cuenta con programas, taller o charlas sobre estos temas.

Existe falta de conciencia ambiental y acceso a información clara sobre los problemas del cambio climático, consideran que estos asuntos es compromiso de otros, principalmente de autoridades municipales y cantonales.

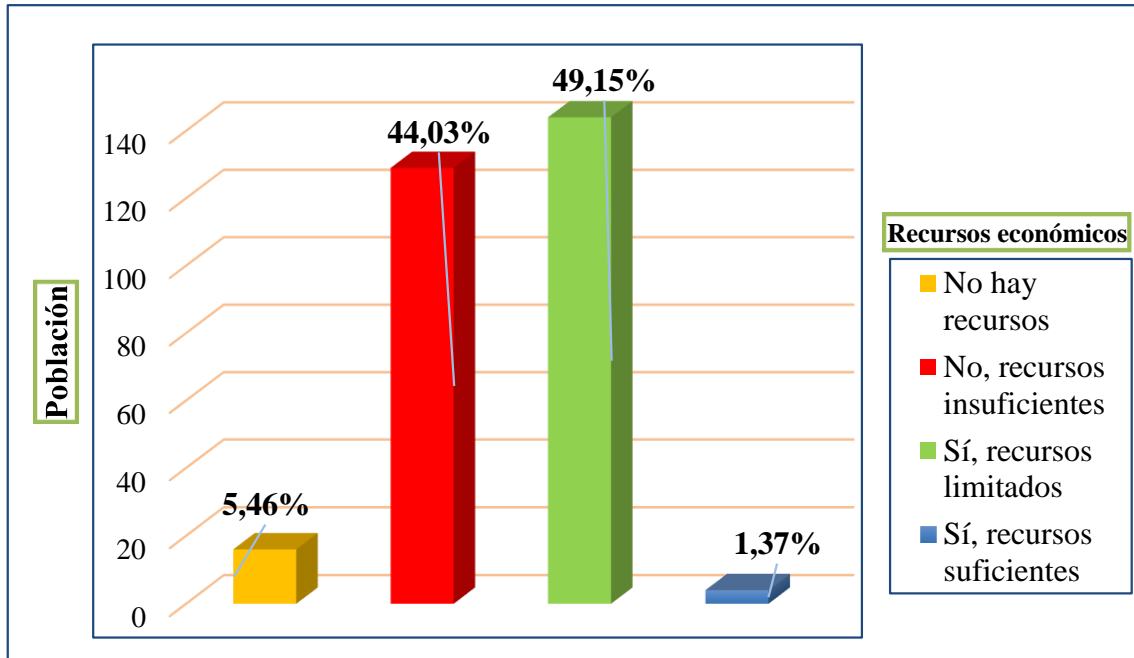
La participación se da de manera obligatoria cuando deben asistir a mingas por acumulación de lodos y escombros en la estación de bombeo.

En la tesis de Espinoza (2023), se recalca la importancia del involucramiento comunitario, se incentiva a la enseñanza de la población respecto a temas de conservación de espacios e infraestructura, en general al lograr la colaboración de los individuos los resultados positivos se potencian para el sector, y a su vez se vincula al acompañamiento de líderes barriales en conjunto con el gobierno.

15. ¿El barrio cuenta con recursos económicos o fondos para enfrentar emergencias y riesgos relacionados con la variación climática?

Figura 16.

Recursos económicos o fondos para enfrentar emergencias y riesgo



Nota. Elaborado por autores

Tal como se representa en la Figura 16, de los encuestados 219 (49,5%) observa que hay recursos o fondos económicos limitados para enfrentar emergencias y riesgos relacionados con la variación climática, las autoridades locales limitan sus gastos en actividades relacionadas con el medio ambiente, se enfocan en proyectos con resultados visibles y necesidades básicas (agua potable, educación, seguridad) antes que inversiones en adaptación o prevención climática con beneficios a largo plazo, son recursos insuficientes lo que indica que las familias o pequeños negocios del barrio carecen de acceso a créditos, seguros o ahorros económicos que ayuden a recuperarse frente a desastres climáticos.

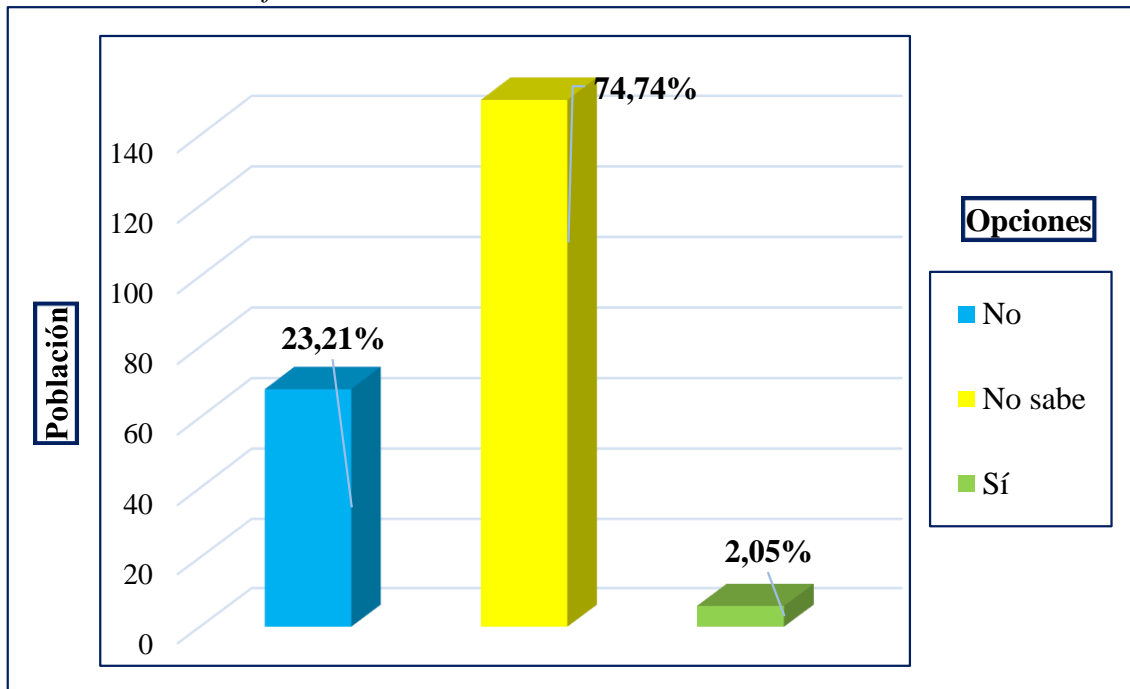
En el análisis realizado de política fiscal y cambio climático para América Latina y el Caribe, se evidencia un interés importante en la administración pública para preparar e informar a la población frente a desastres naturales, Ecuador tiene un Índice de Gobernabilidad y Políticas Públicas de Riesgos de Desastres del 51%, lo cual lo convierte en uno de los mejores puntuados en dicha jurisdicción, pese a los esfuerzos en protección civil ante los desastres, la protección financiera es deficiente en la mayoría de países, es la fase de aplicación de políticas que destinen un presupuesto para hacerle frente a desastres naturales lo que presenta mayor rezago, no solo en Ecuador sino en general en la región.

Por lo tanto, las personas no sienten ningún tipo de seguridad ni garantía económica en caso de ocurrir algún evento desastroso.

16. ¿Existe un plan de evacuación frente a eventos climáticos extremos como aluviones, incendios forestales, inundaciones?

Figura 17.

Plan de evacuación frente a eventos climáticos extremos



Nota. Elaborado por autores

Según la figura 20, del total 219 (74,74%) no conoce acerca de los planes de evacuación frente a eventos climáticos extremos como inundaciones, incendios forestales, esto determina ignorancia en el tema, y deficiencia en la divulgación por parte de líderes barriales encargados de la gestión de riesgo. Un porcentaje de 23,21% (68) afirmó que no existe un plan de evacuación, es decir no están preparados en caso de emergencias y hay una falta de medidas de prevención visibles.

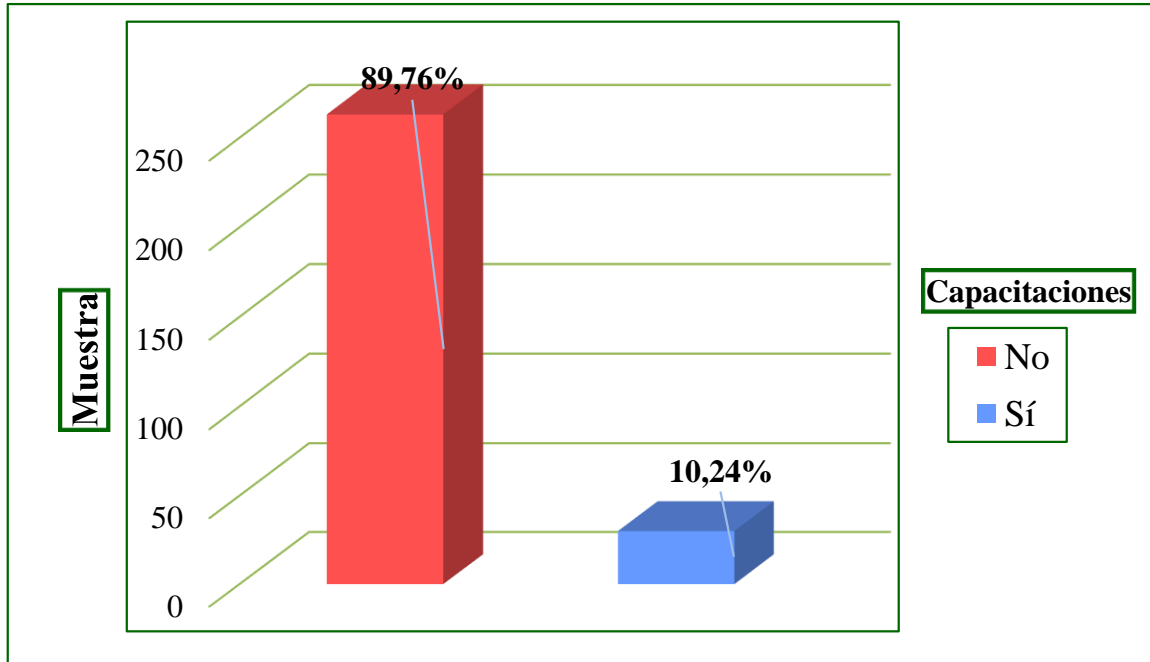
Así mismo, se evidencia en un estudio realizado Calles (2021), en el que se menciona específicamente la erupción del volcán Cotopaxi en la ciudad de Latacunga, al ser un posible evento extremadamente desastroso, el cual provoca en la población un nivel de vulnerabilidad elevada, no cuenta con un plan definido y socializado de evacuación o acción, mucho menos se han obtenido evidencias de planes específicos para desastres como inundaciones o deslizamientos, existe una total desinformación en la población respecto al accionar en estos eventos, lo cual prevé devastadoras consecuencias.

En base a los resultados obtenidos en la encuesta y la investigación bibliográfica realizada, se determina que el barrio tiene una necesidad urgente de diseñar y revisar planes de evacuación e implementar campañas de información y educación que permita a la población estar al tanto del procedimiento que se debe seguir en caso de que se presente una emergencia debido a fenómenos climáticos.

17. ¿Existe capacitaciones o sensibilización sobre las consecuencias del cambio climático para los habitantes del barrio (escasez de alimentos, riesgos para la salud, elevación de temperatura)?

Figura 18.

Capacitaciones sobre las consecuencias del cambio climático



Nota. Elaborado por autores

Respecto a la Figura 18, de la muestra 263 (89,76%) expresa nunca haberse capacitado, sobre las causas, consecuencias y efectos negativos del cambio climático, los cuales afectan a los pobladores que permiten prevenir la contaminación, a través de información proporcionada sobre temas de riesgos para la salud al realizar actividades contaminantes como la incineración de residuos o quema de basura, produciendo un fuerte impacto en la salud y el medio ambiente. Se considera importante, que los moradores se informen sobre una gestión adecuada de residuos, tratamientos preventivos y responsabilidad al manejar los desechos, ya que existe un botadero a cielo abierto en el barrio. Hay una clara deficiencia de acceso al conocimiento en materia ambiental y políticas públicas carentes.

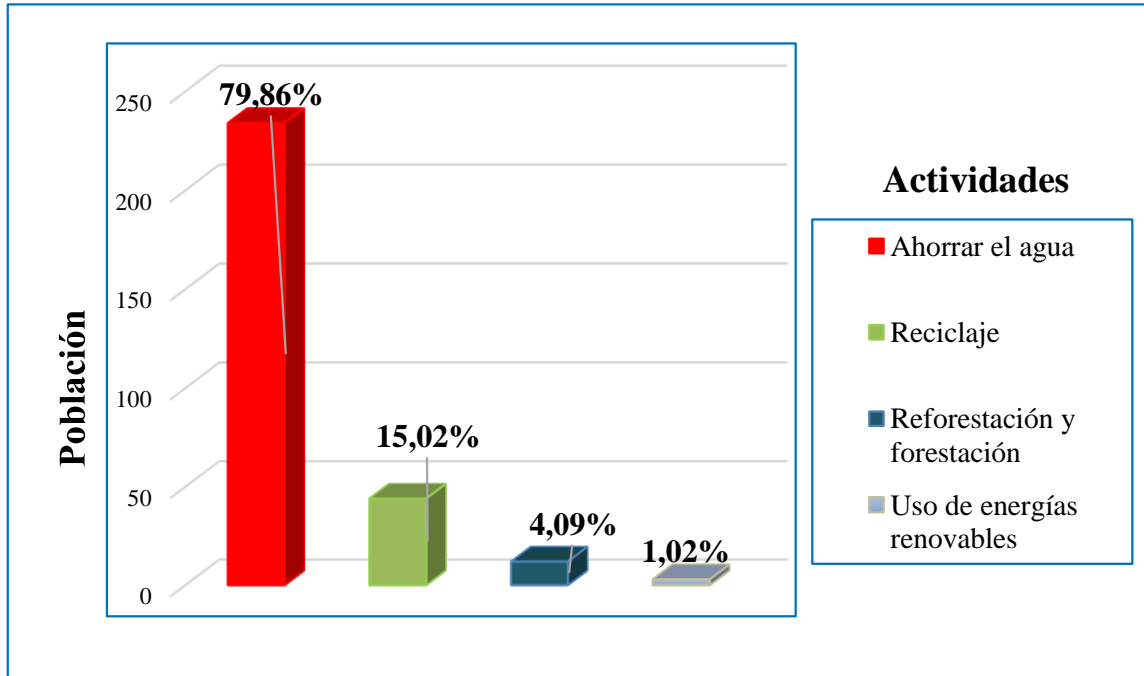
En la investigación realizada sobre educación ambiental sobre cambio climático en unidades educativas de nivel de EGB Superior en Ecuador (Vallejo, 2022), se determina que existe un proceso de capacitación respecto a educación ambiental, lo cual tiene como objetivo entender el entorno, prever los cambios respecto a la variación del clima, y temáticas de conservación y recuperación del ambiente, sin embargo, las autoridades ministeriales explican que existe una problemática adicional, y es la falta de compromiso de los actores clave, como

dirigentes, autoridades, líderes, los cuales ponen por encima de la educación los intereses políticos, lo cual afecta el proceso educativo y limita la capacitación en la materia.

18. ¿Qué actividades realiza para reducir los impactos del cambio climático?

Figura 19.

Actividades para reducir los impactos del cambio climático



Nota. Elaborado por autores

La Figura 19 describe que, 234 (79,86%) de los habitantes realizan acciones de ahorro de agua, usan responsablemente el recurso hídrico (no hay agua de riego necesario para los cultivos), conocen que es el cambio climático y sus impactos, por lo que disminuyen el consumo de agua para prevenir la contaminación y garantizar el uso para futuras generaciones. Esto muestra una importante sensibilización sobre la importancia del recurso hídrico, ya que frecuentemente en el barrio existe escasez y disminución de agua debido a deslizamientos de tierra y arrastre de lodos hacia los orígenes de abastecimiento de agua potable. Es fundamental destacar que las prácticas menos realizadas son la reforestación y forestación (4,09%) y el uso de energías renovables (1,02%), esto podría entenderse como una falta de información.

Para reducir los efectos del cambio climático, disminuir los GEI se debe realizar prácticas sostenibles que ayuden a proteger los ecosistemas, mejorar la eficiencia de energía y adaptarse a cambios en el entorno. Las actividades que se pueden realizar para reducir los impactos del cambio climático son: ahorrar agua, reciclar, reforestación y forestación, usar energías renovables (Programa para el Medio Ambiente, 2022).

13.2. Categorización y valoración de los componentes de la vulnerabilidad (exposición, sensibilidad y la capacidad adaptativa).

Una vez obtenida la información de cada índice y los diferentes indicadores se procede a valorar cada uno de los indicadores con relación a las pautas definidas para la categorización y valoración del IVCC mencionados en la tabla 5 y luego tabular los resultados para obtener un promedio.

13.2.1. Indicadores para el índice de sensibilidad

Para el índice de sensibilidad se toma en cuenta 7 indicadores como ingreso económico mensual, principal fuente de ingreso, población vulnerable, recurso natural afectado, enfermedades, producción y consumo de alimentos, agua, suelo, plantas y animales.

Tabla 9.

Valoración total para el indicador de sensibilidad

Índice de sensibilidad	
Indicador	Valoración
Ingreso económico mensual	3,0
Principal fuente de ingreso	2,1
Población vulnerable	2,7
Recurso natural afectado	2,7
Enfermedades	2,5
Producción y consumo de alimentos	2,5
Agua, suelo, plantas y animales	2,4
Promedio	2,6

Nota. Elaborado por los autores

En la Tabla 9, se describe la valoración para cada indicador del índice de sensibilidad, de esta manera:

El ingreso económico mensual tiene un valor de 3, por lo que se identifica como una sensibilidad media, la gente percibe un impacto y riesgo moderado de acuerdo a la economía, esto impacta negativamente pero no se eleva a niveles críticos. El ingreso es bastante bajo, por ello es poco común que implementen medidas para ajustarse y atenuar los efectos adversos del cambio climático.

La principal fuente de ingresos, se obtuvo una valoración total de 2,13, esto representa una sensibilidad media-baja. Menos del 50% de los encuestados perciben un grado alto de daño en sus actividades productivas, en su mayoría se dedican al comercio local e informar, por lo cual pueden reconocer ciertos cambios en sus ventas por menor afluencia de clientes y variación

en precios, pero cambian horarios, productos y lugares para distribuir su mercadería. No está directamente expuesta como otros sectores como producción agrícola y la pesca.

La población vulnerable de 2,7 que corresponde a una sensibilidad media-baja. Este promedio general indica que la sensibilidad no es extrema, no influye a todos por igual. Los encuestados consideran que algunas personas no cuentan con recursos, capacidad y herramientas para enfrentar impactos, aunque ciertos grupos son mucho más vulnerables como las personas de la tercera edad que están expuestos a factores extremadamente altos que dañan su bienestar por las condiciones sociales, ambientales, económicas, físicas y emocionales que aumentan su sensibilidad frente a cambios en el entorno.

El recurso natural afectado de 2,7 que corresponde a una sensibilidad media-baja. Los recursos naturales son vitales para la subsistencia y desarrollo de los seres humanos, en el barrio, algunos agricultores han notado cambios en la fertilidad del suelo, erosión, pérdida de humedad y compactación por el cambio climático, es importante tener en cuenta que el agua potable afecta directamente al riego agrícola, el consumo doméstico y la ganadería.

Las enfermedades relacionadas a los cambios climáticos de 2,5 que corresponde a una sensibilidad baja-media. Este promedio intermedio refleja que la población presenta enfermedades respiratorias como resfriados e infecciones virales con síntomas que se agravan por factores climáticos como aumento de temperatura, cambio en la humedad ambiental y contaminación del aire, sin embargo no representa un problema severo, ya que son síntomas leves, espontáneos y toman medidas de prevención como el uso de mascarilla, lavado de manos, ventilación en sus domicilios, etc.

La producción y consumo de alimentos de 2,25 que corresponde a una sensibilidad baja, se reconocen cambios en la capacidad de consumir y producir alimentos, pero no de manera grave, ya que no hay dependencia de los habitantes en la producción local. La pérdida de cosechas puede verse afectada de manera moderada por plagas, suelos degradados, pérdida de especies y reducción del rendimiento de los cultivos, pero no de manera catastrófica ya que los sistemas de abastecimiento son mixtos es decir compras en mercados y consumo de lo propio.

La valoración total para los daños en los recursos naturales como el agua, suelo, plantas y animales fue de 2,4 que corresponde a una sensibilidad baja. La percepción de estos efectos no es crítica, aunque hay una preocupación creciente de forma generalizada. La disponibilidad irregular de agua es suficiente para el consumo y riego en ciertos momentos, no hay deforestación o pérdida de cobertura vegetal. En la erosión del suelo por pérdida de fertilidad para uso agrícola la sensibilidad se agrava ya que existe uso inadecuado del suelo, sobrepastoreo y monocultivos, tala sin reforestar y falta acciones de recuperación de la capa vegetativa.

En un estudio realizado sobre el índice de sostenibilidad ambiental en Cotopaxi, específicamente en el cerro Putzalhua (Clavijo y Gutiérrez, 2022), se especifica el impacto respecto a varios indicadores similares a este caso de estudio, en los que se menciona el avance de los terrenos utilizado para producción agropecuaria, deforestación, alteración del ecosistema, deterioro de recursos naturales, al igual que en el sector de Chan, son estos factores los que específicamente contribuyen se produce el deterioro del ambiente en el sector.

13.2.2. Indicadores para el índice de exposición

Para el índice de exposición se considera 6 indicadores como conocimiento sobre el cambio climático, principales riesgos naturales, infraestructura afectada, viviendas, eventos climáticos, actividades económicas.

Tabla 10.

Valoración total para el indicador de exposición

Índice de exposición	
Indicador	Valoración
Cambio climático	3
Principales riesgos naturales	2,8
Infraestructura afectada	3
Viviendas	2,5
Eventos climáticos	3
Actividades económicas	3
Promedio	2,9

Nota. Elaborado por autores

En la Tabla 10, se puede observar la valoración total para cada elemento correspondiente del índice de exposición, así:

Se obtuvo una valoración total de 3 que corresponde a una exposición media, lo que representa un equilibrio en los habitantes sobre el conocimiento del cambio climático, la población esta consiente de los riesgos, impactos y daños que están relacionados con el clima y el entorno, sin embargo, hay un limitado acceso a información ambiental y deficiencia de conocimientos sobre fenómenos climáticos extremos, lo que reduce la capacidad de respuestas y su sentido de urgencia.

Los principales riesgos naturales de 2,5 que corresponde a una exposición media-baja, lo que representa un peligro moderado, entre el 33% y el 60% de la población percibe estar expuesta por experiencias y vivencias pasadas con relación a ciertos riesgos naturales. Las sequías y los deslizamientos de tierra son amenazas reales y actuales que provocan pérdidas

económicas en infraestructura, afecta los cultivos, agua y salud, pero son más visibles e identificables en áreas como zonas de laderas y actividades productivas específicas como la agricultura.

Una valoración total de 2,7 lo que muestra una exposición media-baja, representando un daño intermedio sobre la infraestructura. En algunas zonas específicas del área de estudio, los sucesos climáticos severos como lluvias intensas, deslizamientos, inundaciones han afectado viviendas, caminos o servicios como agua, luz, alcantarillado, pero no en todo el territorio, lo que genera una exposición parcial y sectorial, la infraestructura es frágil, aunque no se identifica como un riesgo permanente.

El indicador de viviendas de 2,5 que muestra una exposición media-baja, lo que representa que la mayoría de las personas no se sienten altamente expuestas a amenazas climáticas relacionadas con sus viviendas, ya que las casas están situadas en zonas planas, alejadas de ríos, laderas o pendientes, están construidas en zonas bajas de riesgo y con drenajes adecuados, la estructura es sólida (concreto y materiales resistentes). Por otro lado, pueden haber experimentado daños menores como goteras, grietas, humedad, pero los consideran normales y manejables.

Una valoración de 3 que corresponde a una exposición mediana, lo que representa un riesgo medio en los eventos climáticos. Los habitantes han experimentado directamente impactos como inundaciones, deslizamientos o interrupciones de servicios básicos debido a lluvias extremas o sequías prolongadas que afecta de manera directa la salud, seguridad, vivienda, movilidad o economía, y tiene un impacto en los cultivos, ventas, horarios de trabajo, jornadas escolares, etc. La periodicidad e intensidad de estos cambios en el clima y la limitada capacidad para protegerse aumentan su exposición.

Una exposición mediana, un riesgo medio en la economía familiar con un valor de 3 que indica que la percepción de la población frente a este riesgo no está gravemente afectada, sí existe una experiencia constante y preocupante en la afectación económica de las familias por fenómenos como sequías, lluvias extremas o variaciones de temperatura, sin embargo no representa un problema grave. Entre el 33% y el 70% de los habitantes sienten un efecto adverso que se manifiesta en pérdidas de cultivos, disminución de ingresos, interrupción de ciclos de producción.

Muchas familias, especialmente aquellas que dependen de la agricultura y el comercio informal o actividades al aire libre, han reportado que las condiciones climáticas han cambiado y afectan la regularidad de sus ingresos. Esto conlleva a una inseguridad económica, ya que los

ingresos dejan de ser estables, lo que influye directamente en la educación y acceso a servicios básicos.

13.2.3. Indicadores para la capacidad adaptativa

En la capacidad adaptativa se muestra 5 indicadores como las actividades de prevención y adaptación, recursos económicos, plan de evacuación, capacitaciones, actividades para reducir los impactos del cambio climático.

Tabla 11.

Valoración total para el indicador capacidad adaptativa

Índice de capacidad adaptativa	
Indicador	Valoración
Actividades de prevención y adaptación	2,5
Recursos económicos	2,2
Plan de evacuación	2,6
Capitaciones	3
Actividades para reducir los impactos del cambio climático	2,5
Promedio	2,5

Nota. Elaborado por autores

En la Tabla 11, se menciona la valoración y categorización de acuerdo a los porcentajes mencionados anteriormente para cada indicador de la capacidad adaptativa, de la siguiente manera:

En las actividades de prevención, el valor obtenido respecto a este indicador dio un total de 2,5, lo que representa una participación en las diligencias de prevención y adaptación media-baja. Las labores que realizan los habitantes son insuficientes y poco efectivas, existe iniciativa, pero no participan activa, falta de coordinación en actividades de divulgación de información entre autoridades locales y vecinos. Baja participación de la población debido a que priorizan otras actividades como el trabajo. Solo una proporción de la comunidad participa activamente y el resto se mantiene fuera de estos programas por desinformación, desinterés o falta de oportunidades.

Los recursos económicos tienen una valoración total de 2,2 que muestra una capacidad adaptativa baja, lo que representa que la disponibilidad de los recursos económicos es limitada, irregular, hay recursos, pero no alcanza para cubrir acciones sostenibles y efectivas frente a emergencias relacionadas con el cambio climático no se gestionan adecuadamente y se destinan a otros fines y prioridades que no incluye la adaptación climática.

En el plan de evacuación se valoró con un total de 2,67 que corresponde a una capacidad adaptativa media-baja, lo que representa el desconocimiento de un plan de evacuación. Conocen algunos riesgos, medidas y acciones, pero no tienen claro cómo se debe aplicar en emergencias. No existen simulacros comunitarios y organización para implementar planes y promover la preparación y coordinación ante desastres naturales. Falta de acceso a información, lo que impide involucrarse en actividades preventivas, esto aumenta la vulnerabilidad y disminuye la capacidad adaptativa.

Se estableció una valoración total de 3, lo que representa una capacidad adaptativa media en las capacitaciones sobre las consecuencias del cambio climático. Algunas personas están informadas, tienen conocimiento sobre la importancia de las acciones del ser humano que afectan el medio ambiente y han recibido capacitaciones, sin embargo, no todo el barrio actúa de manera organizada y regular. No se han realizado talleres o charlas sobre las causas y consecuencias del cambio climático, estas acciones no han sido adecuadas, regulares ni han tenido un alcance extenso y profundo.

Las actividades para reducir los impactos del cambio climático, la valoración total según el análisis efectuado es de 2,5 lo que corresponde a una capacidad adaptativa media-baja, lo que indica que los habitantes si realizan actividades para reducir los impactos del cambio climático. Existen acciones de adaptación y resiliencia, pero estas son limitadas, individuales, no están vinculadas con la cooperación colectiva o instituciones públicas. El barrio realiza labores de prevención como ahorro de agua, reciclaje, cierran la llave mientras se lavan los dientes o se duchan, reutilizan el agua para regar plantas o reducen el uso de plásticos, esto muestra una conciencia ambiental. Sin embargo, estas acciones son iniciativa propia y no parte de una política o formación continua.

13.3. Cálculo de la vulnerabilidad al cambio climático del barrio Chan

Para el cálculo de la vulnerabilidad, se realizaron tablas con el resumen de la valoración de cada elemento analizado, de esta manera sacar un promedio general que manifieste cada índice (sensibilidad, exposición y capacidad adaptativa) con respecto a la afectación al cambio climático del barrio Chan.

La Tabla 9, indica la valoración total para el indicador de sensibilidad que al realizar el análisis de los elementos correspondientes, se obtuvo 2,6 que según la categorización y valoración mencionada en la tabla 5 corresponde a una sensibilidad moderada-baja debido a varios factores como la situación económica y la dependencia del comercio como principal fuente de ingreso que se interrumpe por eventos climáticos, aumento de enfermedades respiratorias en la población ante cambios de temperatura y mala calidad del aire.

La sensibilidad se agrava cuando existen condiciones desfavorables de vivienda, servicios básicos escasos, grupos vulnerables afectados y deterioro ambiental. Esta categoría implica que entre el 33% y 67% de los habitantes percibe afectaciones en los principales ámbitos relacionados con su bienestar que está relacionada con la pérdida de cultivos, aumento de gastos en servicios básicos y reducción de ingresos frente a impactos del cambio climático.

En la Tabla 10, muestra la valoración total para el indicador de exposición analizados los elementos correspondientes, se obtuvo una valoración total de 2,9 que muestra una exposición media-alta que representa la inseguridad de los habitantes que están expuestos a zonas propensas a inundaciones y deslizamientos de tierra provocando daños en la infraestructura como caminos, viviendas y afectando el bienestar de las familias que puede provocar efectos acumulativos importantes a largo plazo.

Más del 67% de los encuestados notan cambios en el entorno que pueden estar relacionados con las variaciones del clima. Sin embargo, la exposición disminuye debido a su ubicación geográfica y características urbanas.

Se presenta la Tabla 11, la cual contiene la valoración total para el indicador de capacidad adaptativa que después de análisis de los elementos correspondientes se obtiene una valoración total de 2,5 que indica una capacidad adaptativa media-baja. Por un lado, la existencia de actividades para reducir los impactos del cambio climático desarrolladas por los habitantes. Por otro, las personas no se sienten preparadas para actuar ante fenómenos climáticos extremos por la falta de acceso a información ambiental, capacitaciones, planes de evacuación y medidas preventivas o gestión de riesgos. Refleja una preparación y adaptación media e insuficiente ante riesgos y emergencias climáticas.

13.1.6.1. Aplicación de la ecuación del IVCC

De acuerdo con Peña Paz et al., (2022) para calcular el IVCC (Índice de vulnerabilidad al cambio climático) se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{Vulnerabilidad climática} = (\text{exposición} + \text{sensibilidad}) - \text{capacidad de captación}$$

Obtenida la valoración total para cada indicador: sensibilidad (2,6), exposición (2,9) y capacidad adaptativa (2,5) se aplica la fórmula mencionada anteriormente reemplazando los valores correspondientes

$$\text{Vulnerabilidad climática} = (2,6 + 2,9) - 2,5$$

$$\text{Vulnerabilidad climática} = 5,5 - 2,5$$

$$\text{Vulnerabilidad climática} = 3$$

El nivel de vulnerabilidad al cambio climático del barrio Chan es 3 que según la categorización del segundo informe sobre el cambio climático del IPCC del 2001 mencionada en el trabajo de investigación “Vulnerabilidad de la Comunidad “Pitaná Bajo” del Cantón Cayambe frente al cambio climático, bajo su concepción sociocultural y prácticas de adaptación frente a la sequía” realizado por Cruz (2017) corresponde a un riesgo moderado, que analizando las tablas resumen se puede observar que existe una afectación por los eventos climáticos como las fuertes lluvias que deslizan tierra, lodos, basura y residuos que dañan los caminos de segundo, tercer orden y la estación de bombeo. Existe rebaja de agua por daño en tuberías. Las sequías prolongadas causan pérdida de cosechas, erosión y daños en la cobertura vegetal, los suelos fértiles se hacen improductivos. Las acciones adaptativas de los moradores no son suficientes ni sostenibles en un plazo prolongado y son necesarias para adaptarse completamente. Según Llumiquinga (2016) menciona que el cantón Latacunga tiene áreas de más afectación debido a su ubicación geográfica, por ejemplo las zonas más perjudicadas por lluvias que causa inundaciones ocurren en las zonas bajas y están asociadas al incremento de los ríos. En la localidad existe poca incidencia de inundaciones, está amanezca está más presente en zonas como Tanicuchi y Paolo. Las amenazas por deslizamientos y derrumbes son baja o muy bajas, mayormente están localizados en el centro oriente y occidente de la zona urbana sector el Calvario. De ahí que al comparar estos resultados se puede indicar que el barrio Chan no se encuentra en una zona de riesgo y vulnerabilidad alta.

En la ciudad de Quito, se realizó una investigación sobre la vulnerabilidad al cambio climático se presentaron distintos indicadores, en los que se analizaron la exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación frente al cambio climático, en este estudio se muestra un vínculo con el crecimiento poblacional del sector, así mismo su ubicación geomorfológica es un factor de vulnerabilidad preponderante en el área, pese a que existe en la ciudad el Plan de Acción Climática Quito como un componente de adaptación, no cumple ciertamente las expectativas de ocurrir un evento catastrófico importante (Villavicencio et al., 2024).

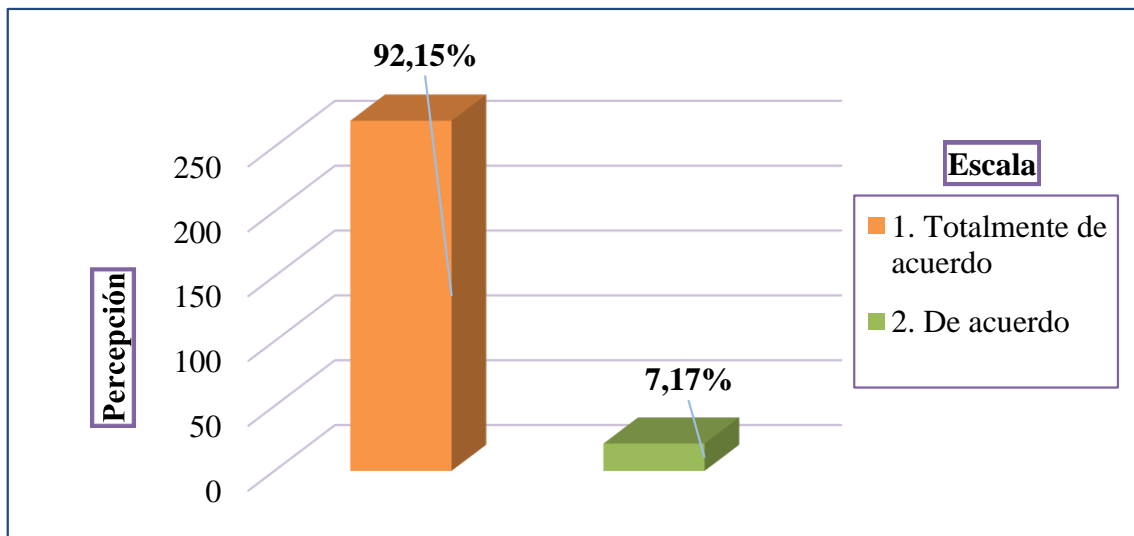
La vulnerabilidad del sector alcanza valores de hasta un 80% respecto a proyectos enfocados en el cambio climático, así mismo en el Barrio Chan existe una vulnerabilidad media debido al deslizamiento de tierra, la población no está preparada pues no cuentan con planes definidos frente a emergencias por deslizamiento de tierras que afectan el recurso del agua debido que a no se presentan estas eventualidades de manera frecuente. Identificación de la percepción humana frente al cambio climático en Chan mediante la participación comunitaria se procede a realizar el test de percepción frente al cambio climático.

13.4. Test de percepción

Para la consecución de los resultados se valora con la escala de Likert, la cual evalúa la apreciación de los habitantes en un rango del 1 al 5, desde totalmente de acuerdo hasta totalmente en desacuerdo. Se consideran respuestas negativas las percepciones que están en un grado de 4-5 (En desacuerdo y Totalmente en desacuerdo). Las respuestas positivas en una escala del 1-2 (Totalmente de acuerdo y De acuerdo) y percepciones neutras en una escala de 3 (Ni en desacuerdo ni de acuerdo), dependiendo la percepción de los habitantes se valora cada respuesta. El test consta de 15 ítems.

1. El cambio climático es un problema grave que afecta a toda la población Figura 20.

El cambio climático afecta a toda la población



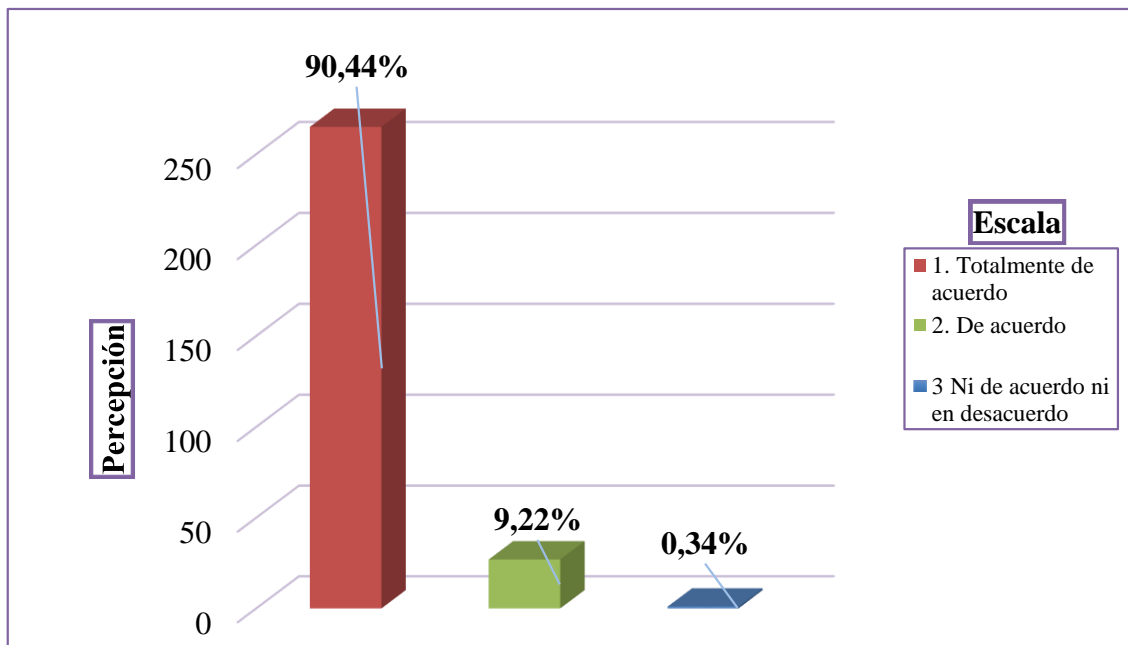
Nota. Elaborado por los autores.

Con la representación de la Figura 20, se muestra que 278 (94,88%) de los habitantes está totalmente de acuerdo y 15 (5,12%) está de acuerdo que el cambio climático es un problema crítico que concierne a toda la población, esto indica un alto nivel de percepción sobre los efectos negativos de las acciones humanas que alteran el clima en la tierra. Sugiere una visión clara sobre las consecuencias visibles, graves, profundas, urgentes y peligrosas que conlleva este problema en la humanidad, sin importar el nivel social o económico y la ubicación geográfica. Es un obstáculo global que en los años recientes ha sido un tema en auge, ha habido divulgación de información de manera mediática (medios de comunicación) principalmente en televisión y redes sociales, esto hace que los ciudadanos estén más informados y conscientes del impacto que genera el cambio climático. En una investigación realizada en la ciudad de Portoviejo (Guillén et al., 2021), se demuestra la percepción negativa que tiene la población debido al

cambio climático, sintiéndose susceptibles, en esta población se evidencia una mayor afectación a la población de bajos recursos económicos, tomando en cuenta que tienen una capacidad de adaptación menor y de conocimiento relacionado a este tema. Así mismo, se demuestra que los residentes se sienten susceptibles debido a diversos factores, como vivienda, ingresos y servicios básicos.

2. Las consecuencias del cambio climático son la escasez de agua, bajo rendimiento de los cultivos, pérdida de biodiversidad (plantas y animales) Figura 21.

Consecuencias del cambio climático



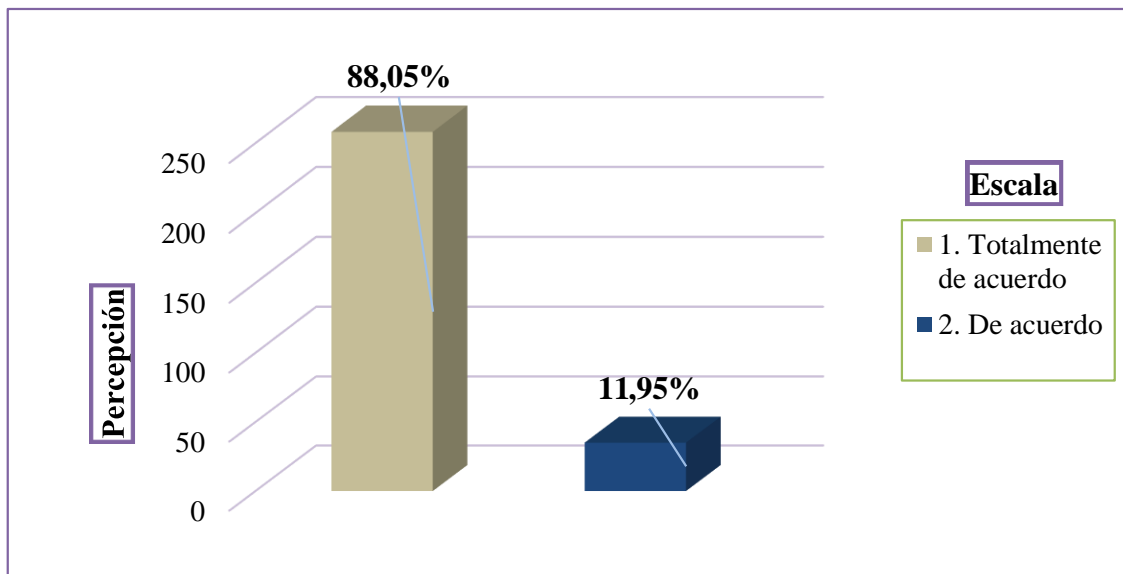
Nota. Elaborado por los autores.

Como se observa en la Figura 21, un total de 265 (90,44%) de los habitantes está totalmente de acuerdo y 27 (9,22%) está de acuerdo que las consecuencias del cambio climático dañan los tres componentes esenciales de la biodiversidad como es el agua, suelo y aire. Esto evidencia un elevado nivel de entendimiento y sensibilidad en la población encuestada. Este resultado refleja un alto conocimiento sobre los efectos adversos para el desarrollo del ser humano y la vida en general, debido a que son seres dependientes de los servicios ecosistémicos como el acceso recursos hídricos, la producción agrícola y el medio ambiente. Perciben un daño directo en el nivel de vida, ya que el agua se disminuye por sequías, escasas y falta de fuentes de abastecimiento y regulación. El suelo está dañado por desertificación y pérdida de fertilidad. El aire por procesos industriales y la aplicación de agroquímicos está más contaminado. El estudio realizado por Reyes-Palomino y Cano (2022), explica como se ve afectada la biodiversidad y el patrimonio hídrico como consecuencia del cambio climático, así también aumentan los peligros naturales debido a deslizamientos, aludes, inundaciones. Adicionalmente

explica que existen cambios relevantes en la distribución de las especies a raíz del calentamiento global. Es tan imprescindible el agua para todas las actividades que realiza el hombre, para garantizar su subsistencia, por medio de los cultivos como fuente de alimentos, también cría de animales igualmente para abastecer la alimentación, que al verse comprometidos estos recursos se producen consecuencias negativas graves en la población.

3. La contaminación provocada por las actividades humanas como la quema de basura es una de las principales causas del cambio climático Figura 22.

Causas del cambio climático



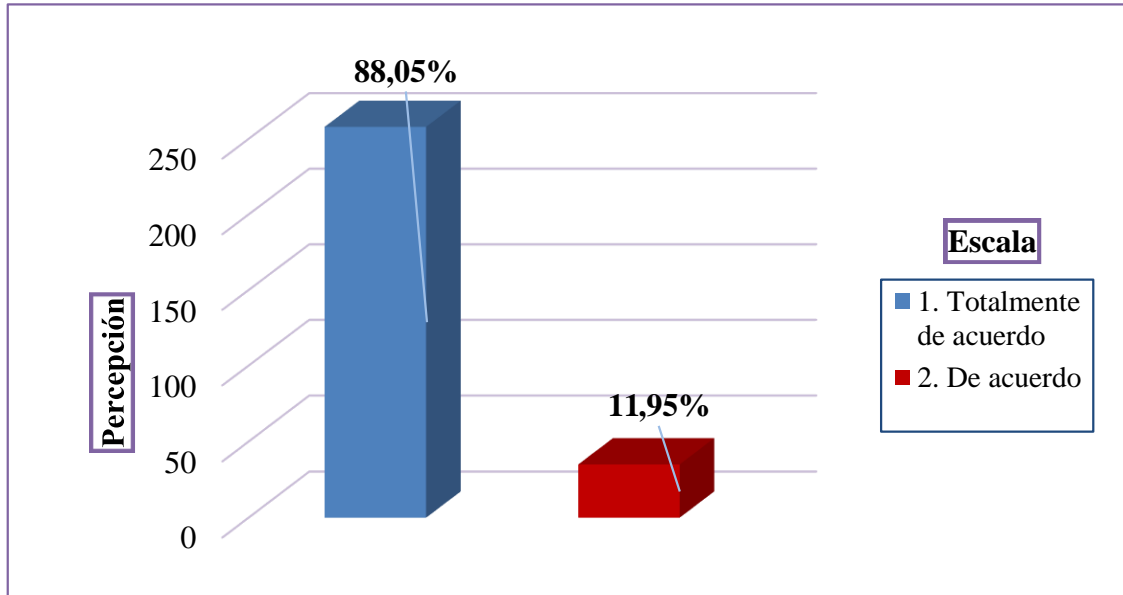
Nota. Elaborado por los autores.

De acuerdo a la Figura 22, de los encuestados 258 (88,05%) está totalmente de acuerdo y 35 (11,95%) está de acuerdo que la contaminación provocada por las acciones humanas como la quema de basura es una de las principales causas del cambio climático, esto indica una percepción firme y visible sobre la responsabilidad humana de las variaciones climáticas vinculadas con las actividades cotidianas como la quema de residuos, lo que aumenta la acumulación de GEI como dióxido de carbono (CO₂) y óxido nitroso (N₂O) que son sustancias nocivas para el ambiente. Muestra un nivel elevado de alfabetización ambiental con relación a tener una conciencia y sensibilidad hacia el medio ambiente y comprender los problemas ambientales al reconocer la relación causa-efecto entre actividades humanas cotidianas (quema de residuos) y fenómenos climáticos (cambio climático). Así lo explica en la tesis de Rosero (2024), sobre la contribución que genera la incineración de desechos peligrosos al CC, determina que también se emiten otros tipos de contaminantes a partir de la combustión de desechos, como gases tóxicos y partículas, lo cual contribuye al cambio climático, pues además de repercutir en el aumento de GEI, acarrea otras consecuencias en la población a nivel de salud. En este estudio

se hace hincapié sobre la necesidad en el país de controlar eficientemente las emisiones por incineración informal, lo cual puede venir de fuentes domésticas e industriales.

4. La principal fuente económica es la agricultura que se ve afectada por las lluvias fuertes o la sequía Figura 23.

La agricultura afectada por las lluvias fuertes o la sequía



Nota. Elaborado por los autores.

La Figura 23 contiene información sobre la postura de los encuestados respecto a que la agricultura se ve impactada por la lluvia o la sequía, 258 (88,05%) está totalmente de acuerdo y 35 (11,95%) está de acuerdo que, una gran fracción de las comunidades, barrios, áreas rurales la principal fuente económica es la producción agrícola que se ve afectada por las lluvias o las sequías extremas, lo que evidencia que los habitantes tienen una elevada sensibilidad y preocupación común en el ámbito agrícola frente a los impactos del cambio climático.

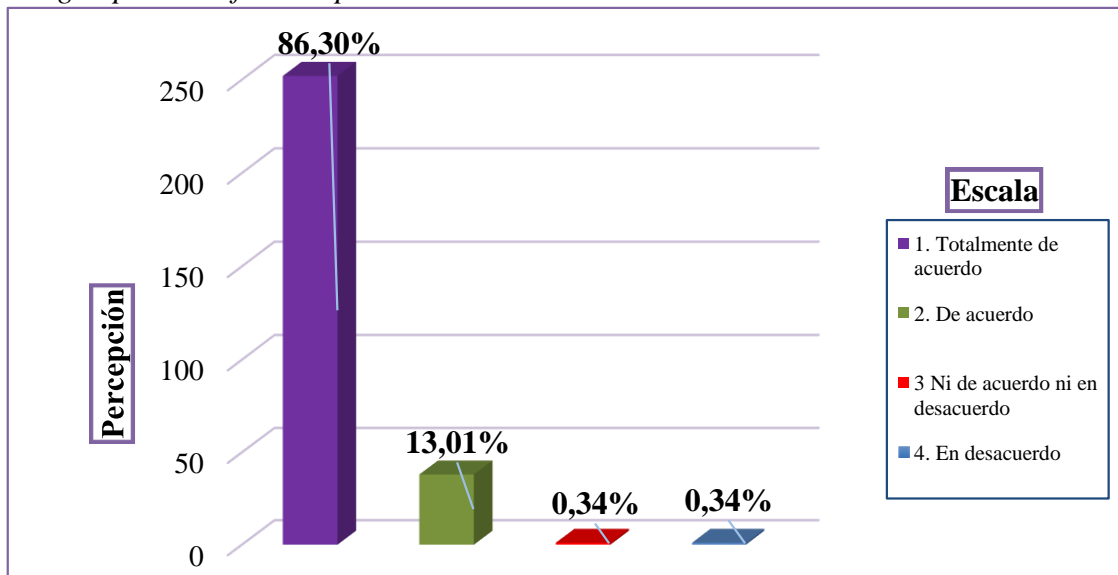
La económica de las familias, los mercados o comercio local y las redes de distribución de alimentos están ligadas con la producción agrícola, la cual esta influenciada por condiciones meteorológicas estables, constantes y previsibles. Evidencia la sensación de conexión entre la agricultura y la economía local en el aumento de precios del mercado, el empleo de peones y pequeñas empresas o negocios agropecuarios que vender fertilizantes, semillas, maquinaria, herramientas, etc., que se ven amenazados por estos impactos. En un análisis similar en la provincia de Cañar (Lojano y Quinde, 2023), se demuestra la repercusión de las sequías y lluvias en la economía de los habitantes, debido a que la escasez de lluvias les induce a aumentar la inversión en la producción de sus cultivos, pues deben adicionar redes de irrigación, lo cual repercute también en los consumidores, en la subida de precios y escasez de oferta. Adicionalmente, se da una degradación del suelo, lo que implica en disminución de producción

o bien deficiencia de nutrientes en los productos obtenidos, y las lluvias mientras tanto al prolongar su ciclo desorientan a los agricultores, lo que termina en pérdida de cultivos.

Una alternativa que han considerado los agricultores es el cambio de actividad, en este caso la cría de animales, que si bien es cierto también se ve afectada con los cambios en el clima, tiene menor impacto que los cultivos.

5. El acceso a servicios básicos como el agua potable se ve afectado por los cambios en el clima Figura 24.

El agua potable afectada por los cambios en el clima



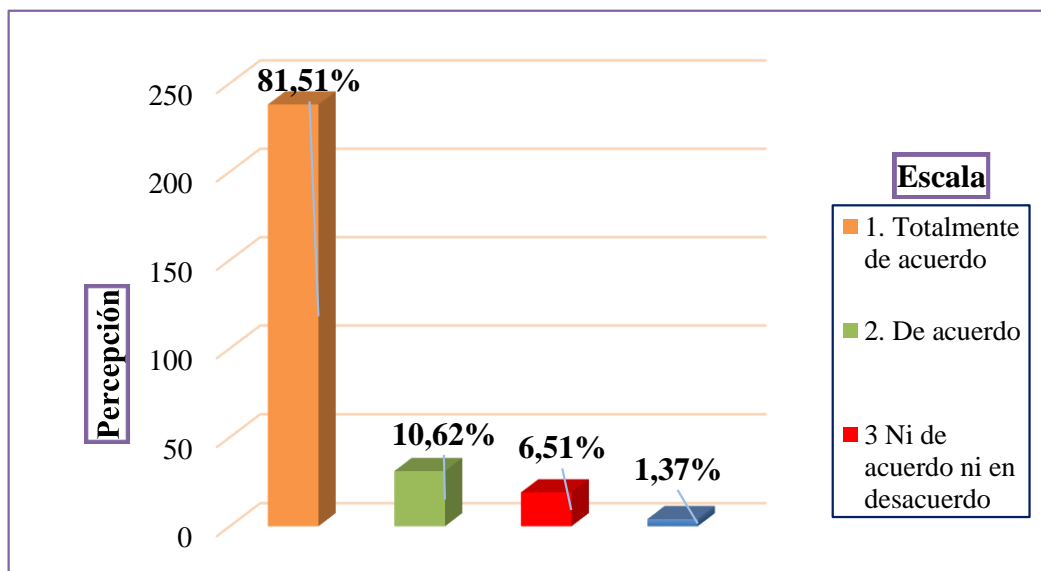
Nota. Elaborado por los autores.

De los encuestados, 253 está totalmente de acuerdo (86,30) como se observa en la Figura 24, que la posibilidad de utilizar los servicios básicos como el agua potable se ve afectada por los cambios en el clima, esto indica que los habitantes consideran el recurso hídrico de gran importancia y vitalidad para las diferentes actividades cotidianas y productivas de los seres humanos y el medio ambiente, comprenden los efectos directos en la calidad del agua y la disminución de este recurso. El agua es esencial para actividades domésticas e industriales como higiene, lavado, cocina, ganadería, industria, agricultura y funciones vitales de plantas y animales. Entienden como el clima influye en los recursos del agua tanto en calidad como en cantidad y la relación directa entre su vida diaria y este fenómeno cuando las lluvias e inundaciones intensas arrastran contaminantes (residuos, pesticidas, aguas negras) hacia ríos, fuentes de agua afecta la calidad y la economía, debido al aumento de costos de potabilización. Varios de los encuestados pueden haber experimentado cortes o escasez de este servicio vital, lo cual refuerza la creencia de que el cambio climático daña este recurso y es de importancia colectiva, concreta y prioritaria. En cuanto al cambio climático y su incidencia en la calidad del

agua y la salud pública, se realizó un estudio en el que se especifica que los recursos hídricos se ven afectados por condiciones extremas que favorecen el escurrimiento superficial, lo cual provoca el arrastre de contaminantes provenientes de la agricultura y el sector urbano, hacia ríos y lagos. A su vez, existen otras complicaciones sobre el deterioro de la calidad del agua, presentan problemas de salud pública como diarrea y cólera. También esta problemática contribuye a problemas de salud mental y al bienestar social en el país (Díaz et al., 2025).

6. El GAD Municipal cuentan con planes de evacuación y gestión de riesgos frente a fenómenos climáticos extremos Figura 25.

Planes de evacuación y gestión de riesgos



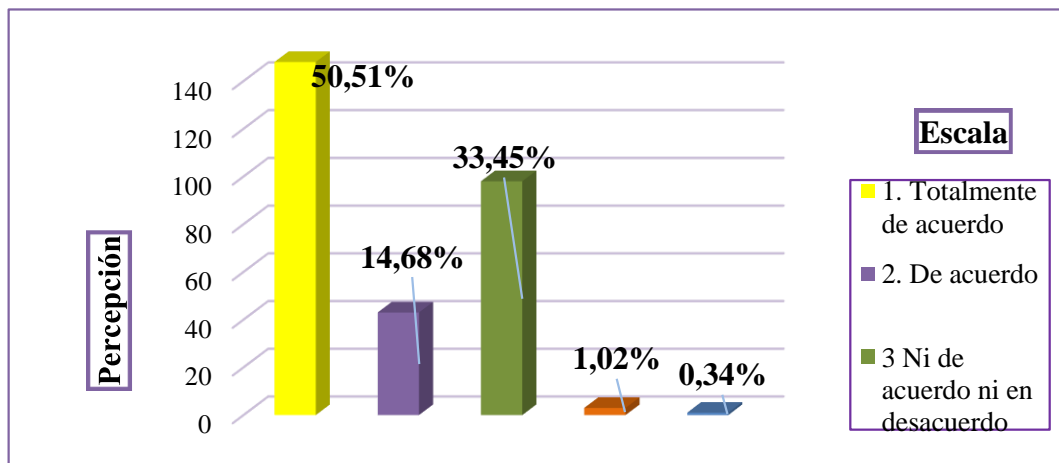
Nota. Elaborado por los autores.

La Figura 25 muestra un valor significativo, con 239 personas (81,51%) que detallan que los residentes del sector están totalmente de acuerdo y 31 (10,62%) está de acuerdo que el GAD municipal cuenta con planes de evacuación y gestión de riesgos frente a fenómenos climáticos extremos, esto indica una percepción ciudadana positiva frente a las acciones de las autoridades locales como el GAD municipal que está preparado para enfrentar eventos climáticos extremos y cuentan con planes de emergencia, simulacros, campañas informativas, sirenas de alerta, centros de acopio, brigadas de emergencia y medidas institucionales para prevenir los efectos del cambio climático. El barrio sabe de la existencia de estas acciones, sin embargo, los gobiernos no tienen una participación proactiva y estas actividades no son implementadas, difundidas, socializadas y ejecutadas de manera eficiente, constituida y práctica en todos los barrios para conformar comités barriales de riesgos y lograr incrementar las estrategias de prevención. Prueba de esto se presentan en diversos estudios acerca de eventos riesgosos en la ciudad de Latacunga, se considera la información recopilada en torno al riesgo

por la erupción volcánica del Cotopaxi, la tesis realizada sobre la percepción social frente a este riesgo (Velasco, 2019), establece que las personas encuestadas no tenían conocimiento pertinente respecto a planes de evacuación, en otro aspecto varias personas participaron en simulacros de evacuación, pero no existe el conocimiento de la mayoría de la población, cabe señalar que en este estudio no se consideran eventos distintos al de la erupción del volcán, no se han encontrado fuentes que analicen la percepción de los habitantes frente a los planes de evacuación enfocados en deslizamientos, inundaciones, entre otros desastres.

7. La infraestructura física del barrio como caminos y viviendas están construidas para enfrentar eventos climáticos extremos (deslizamientos de tierra) Figura 26.

Infraestructura física del barrio



Nota. Elaborado por los autores.

Tal como se evidencia en la Figura 26, del total 148 está totalmente de acuerdo (50,51%) y 43 (14,68%) está de acuerdo que la infraestructura física del barrio Chan como caminos y viviendas están construidas para enfrentar eventos climáticos extremos como deslizamientos de tierra e inundaciones, esto suma un total de 191 percepciones positivas (65,19%), esto refleja que en número considerable de los habitantes del barrio piensan que las condiciones estructuras son relativamente resistentes y adecuadas, aunque no han vivido estos fenómenos en gran magnitud. El gobierno local ha realizado proyectos de reducción de riesgos en determinadas áreas del barrio, tales como mejoras de alcantarillado, caminos pavimentados o canalización de ríos, lo que tiene un efecto favorable en la opinión de la ciudadanía.

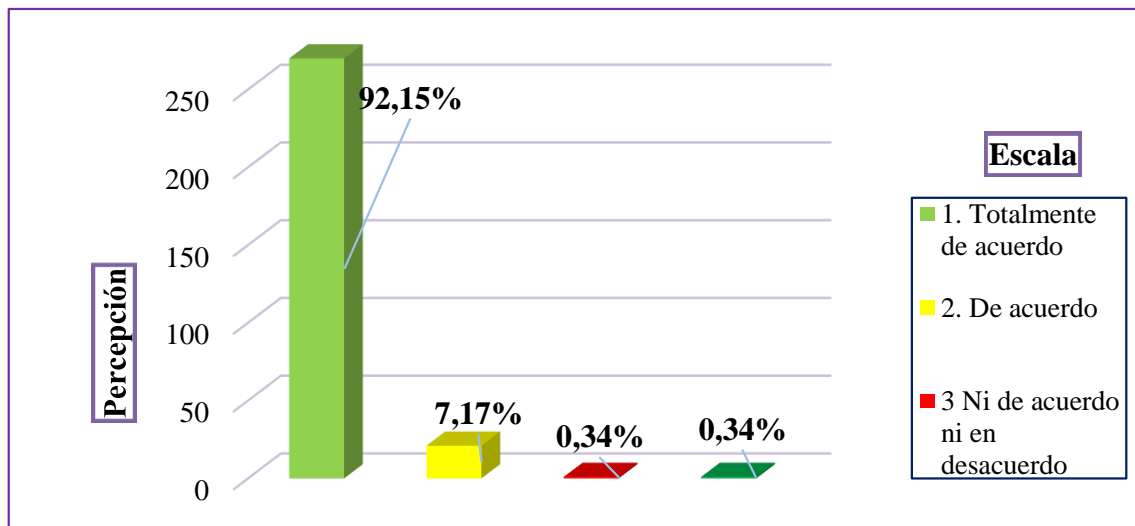
Es importante destacar que 98 personas (33,45%) no está de acuerdo ni en desacuerdo, tienen una decisión neutral, evidenciando que en el área de estudio existen zonas que han sufrido daños en caminos, viviendas, no tienen un buen mantenimiento y están ubicadas en lugares vulnerables (laderas).

Respecto a infraestructura, existe una problemática ya que hay varias consideraciones que no se han considerado en la planificación y reglamentos que atañen a gestión de riesgos en el país, la desinformación en la población respecto a estas acciones es bastante grave, pues la población de Chan responde que la infraestructura es apta para soportar eventos desastrosos, pero en realidad los planes nacionales tienen varias falencias en este aspecto, pues si bien se desea superponer el paradigma de una nación con infraestructura sostenible, no se ha logrado un cambio considerable en este aspecto, y más bien se considera hay limitaciones en esta área al cumplir meramente en papeles las especificaciones en temática de gestión de riesgos, más no existe realmente el accionar pertinente para convertir al territorio en uno preparado para enfrentar desastres naturales o condiciones adversa ocasionadas por el CC.

Finalmente, se considera que es imperante volcar en la normativa en el enfoque de desarrollo por uno de sostenibilidad ambiental, lo que implicaría en políticas públicas destinadas no solo al desarrollo, si no a la mitigación del impacto, a la conservación de recursos, y en general a minimizar los daños que acarrea el impacto que se genera en el entorno debido al cambio climático producto de la contaminación. En la ciudad de Latacunga, se acogen al plan nacional de gestión de riesgo en el cual se determinan las condiciones que deben existir en la nación, pero no existe realmente un lineamiento socializado, divulgado y práctico que permita a la población tener el conocimiento adecuado del accionar frente a eventos desastrosos, lo cual no solo deja a su población vulnerable, Cotopaxi es considerada una entre las provincias con mayor índice de exposición a desastres naturales en el país debido a que tiene grandes extensiones de cultivos lo cual la hace más susceptible (Carrión, 2021).

8. Los cambios climáticos afectan de manera directa la economía, altera la producción agrícola, pérdida de infraestructura y recursos naturales Figura 27.

Afectación de manera directa a la economía



Nota. Elaborado por los autores.

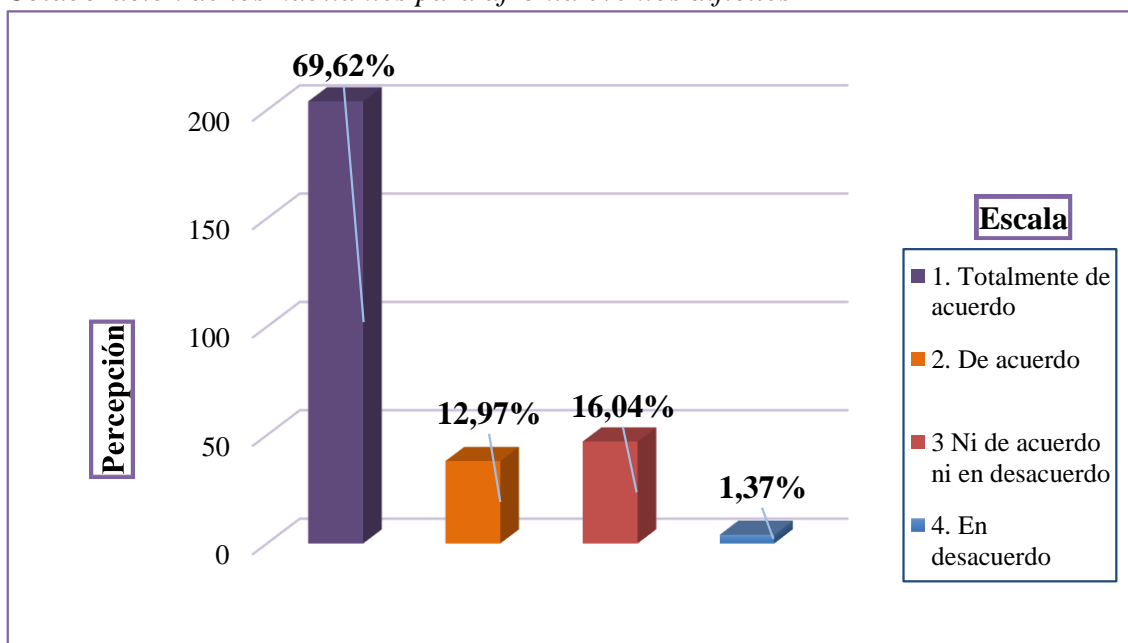
Del total 270 de los encuestados (92,15%), está totalmente de acuerdo que los cambios climáticos afectan de manera directa la economía, altera la producción agrícola, pérdida de infraestructura y recursos naturales, esto se representa gráficamente en la Figura 30. Aumenta los gastos en salud debido a la contaminación del aire, esto muestra una afectación clara y visible en la economía de las familias de los habitantes del barrio. Muchas personas viven y dependen del comercio informal, la agricultura y la ganadería, cualquier variación en el clima como sequías, lluvias intensas, heladas puede destruir cultivos, reducir ventas y dañar productos, esto minimiza los ingresos diarios de las familias y genera inseguridad económica.

Los cambios climáticos provocan casos de enfermedades respiratorias, gastrointestinales, esto incrementa gastos en medicina, consultas, tratamientos, su salario es menor a un sueldo básico, lo que implica que sus ingresos disminuyan y sus gastos aumenten afectado el bienestar de la población.

En la tesis de Molina y Villacís (2024), se muestra la interrelación existente entre el cambio climático y las consecuencias negativas en la agricultura, pues se evidencian inconvenientes a nivel de salud, transporte, agricultura, lo cual incide en la economía del sector, por lo que se recomienda implantar políticas públicas pertinentes, con un enfoque multidisciplinario.

9. El barrio Chan con la colaboración de los habitantes afronta eventos difíciles como deslaves, inundaciones, incendios forestales Figura 28.

Colaboración de los habitantes para afronta eventos difíciles



Nota. Elaborado por los autores.

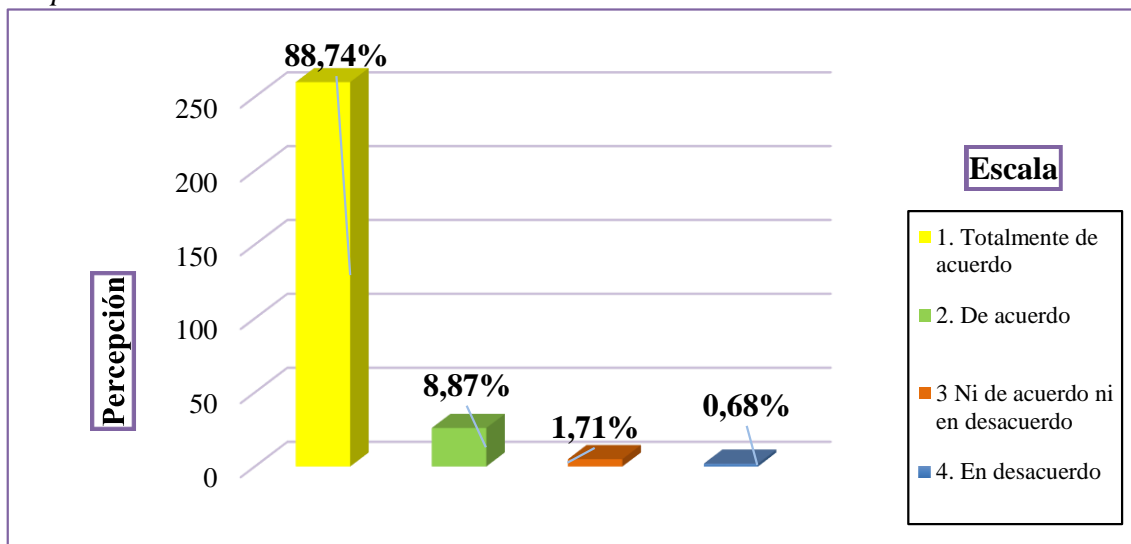
En la Figura 28, resalta que 260 de los encuestados (69,62%) están totalmente de acuerdo en que la colaboración de los habitantes ayuda a afrontar eventos difíciles como deslaves, inundaciones, incendios forestales, esto refleja una alta apreciación sobre la importancia de la ayuda conjunta entre la población, confianza en el trabajo comunitario y participación rápida para reducir los daños de estos impactos.

En momentos difíciles el soporte de entidades externas y oficiales como cruz roja o bomberos puede demorarse, por esta razón las personas confían en el trabajo colectivo para enfrentar emergencias, ya que el barrio es el primero en actuar, ya sea para limpiar escombros, rescatar personas o evacuar con celeridad. Perciben que la organización comunitaria es confiable, efectiva, existe una cultura de solidaridad y apoyo mutuo como mingas en momentos de crisis, lo cual es requerido para la resiliencia a largo plazo.

Así explica Quingatuña y Chanco (2024), que es de vital importancia el trabajo conjunto de las autoridades, del sector público y privado, personas interesadas y la comunidad en general, pues permite adoptar y poner en práctica estrategias frente a los estragos a los que está expuesta la población a causa de desastres naturales.

10. Enfrentar las consecuencias del cambio climático es responsabilidad de todos (autoridades locales, cantonales e individualmente) Figura 29.

Responsabilidad de las consecuencias del cambio climático



Nota. Elaborado por los autores.

De los encuestados 166 (88,74%) que se representan en la figura 29, manifiestan estar totalmente de acuerdo en que enfrentar las consecuencias del cambio climático es responsabilidad de todos como las autoridades locales, cantonales y realizar actividades individuales, muestra que existe una percepción social (todos los individuos se benefician de

otros) con conciencia colectiva sobre la importancia de la participación activa de todos los sectores de la sociedad.

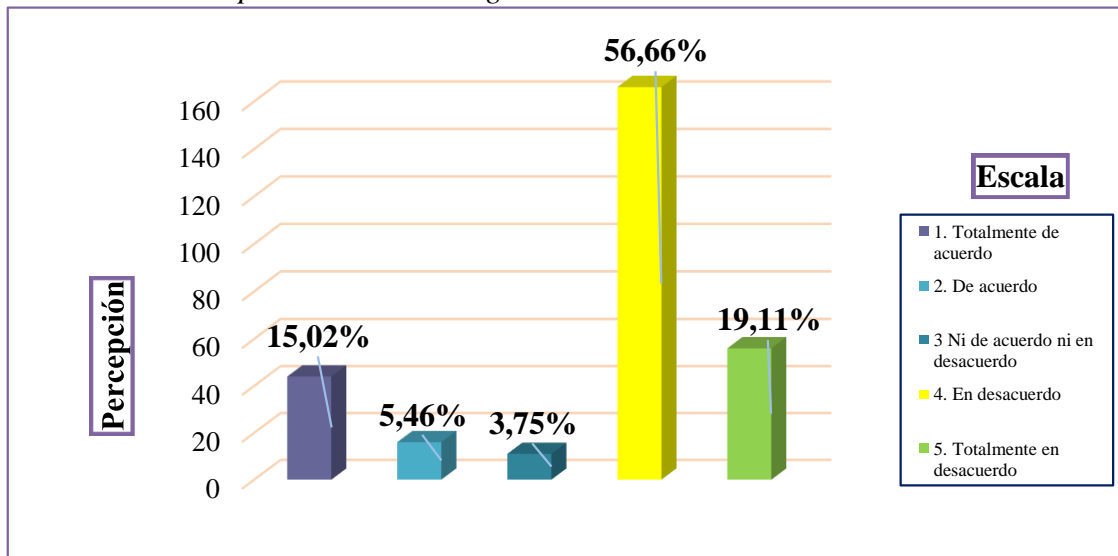
Comprenden que los efectos del clima dañan a todos sin distinción con una solución conjunta (nadie puede enfrentar cambios y desastres solos), los planes de diseñar políticas ante riesgos no funcionan sin el compromiso de las personas, por lo cual existe una responsabilidad del estado. Las actividades personales como conservar el agua, manejar correctamente los desechos, plantar árboles o utilizar la energía de manera racional puede producir un impacto acumulativo favorable.

Este pensamiento fortalece la idea de que cada persona es parte de la solución y del problema, el esfuerzo conjunto tiene resultados positivos visibles. Para enfrentar las consecuencias del CC, el gobierno, instituciones educativas y la comunidad deben hacer sinergia para enfrentar este problema, un aspecto clave es la educación, pues con un trabajo eficiente desde las generaciones más pequeñas, se podría instaurar nuevas costumbres, conciencia, sentido de responsabilidad ambiental, que permitan una sociedad en pro del ambiente, lo cual prepara a la comunidad a mitigar el daño y mejorar el entorno (Guamán y Espinoza, 2022).

11. El barrio Chan se ha capacitado sobre riesgos ambientales (situaciones o eventos extremos que pueden dañar el medio ambiente, la salud, la economía y la biodiversidad)

Figura 30.

El barrio Chan capacitado sobre riesgos ambientales



Nota. Elaborado por los autores.

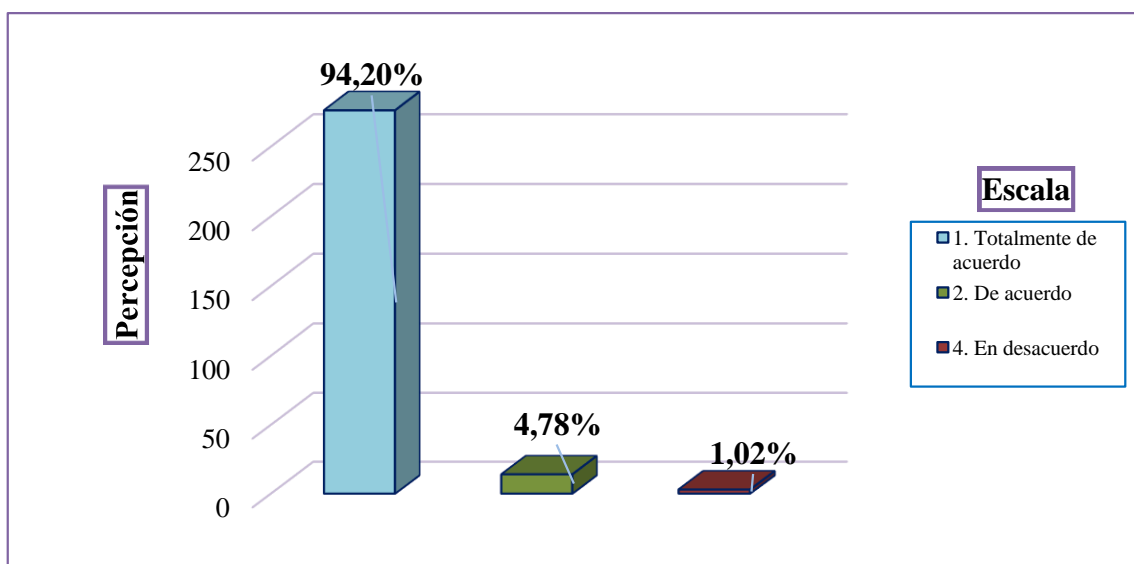
En la figura 30, se muestra que 166 (56,66%) está en desacuerdo y 56 (19,1%) está totalmente en desacuerdo, lo que se entiende como una percepción negativa de los habitantes frente a las capacidades del barrio Chan sobre riesgos ambientales (situaciones o eventos

extremos que pueden dañar el medio ambiente, la salud, la economía y la biodiversidad). Refleja una falta de información y sensibilización sobre la gestión de riesgos, indica que la población no está preparada ni respaldada para enfrentar situaciones desfavorables, los programas de formación no se adaptan a las necesidades locales y no son continuas para lograr cambios sustentables en el conocimiento y las prácticas de la población, lo que evidencia la falta de capacitaciones, espacios de aprendizaje, lugares formativos que limitan la capacidad de respuestas para enfrentar peligros y adoptar planes de educación ambiental, prevención de riesgos a nivel local y proteger a los habitantes para prevenir impactos graves en el entorno, alcanzar la resiliencia.

En el barrio de Poaló se realizó una encuesta sobre capacitaciones en el sector, la mayoría de la gente respondió afirmativamente, es realmente impactante que a diferencia de este sector en el barrio Chan la mayoría de personas responde que no ha tenido capacitaciones en estos temas, lo cual evidencia cierto grado de irresponsabilidad no solo de los líderes del sector, sino de las autoridades del cantón, pues al ser un sector que tiene la agricultura como actividad preponderante requiere preparación de la población para evitar contribuir al impacto ambiental y proteger su área de producción, se considera vulnerable frente a los cambios en el clima que se producen por la contaminación ambiental, es decir se debe fortalecer la información en el sector en temas de educación ambiental a través de capacitaciones (Pachi, 2024).

12. Los habitantes realizan acciones para reducir el impacto ambiental como ahorrar agua, reutilizar plásticos y sembrar plantas, causados por actividades humanas Figura 31.

Acciones para reducir el impacto ambiental



Nota. Elaborado por los autores.

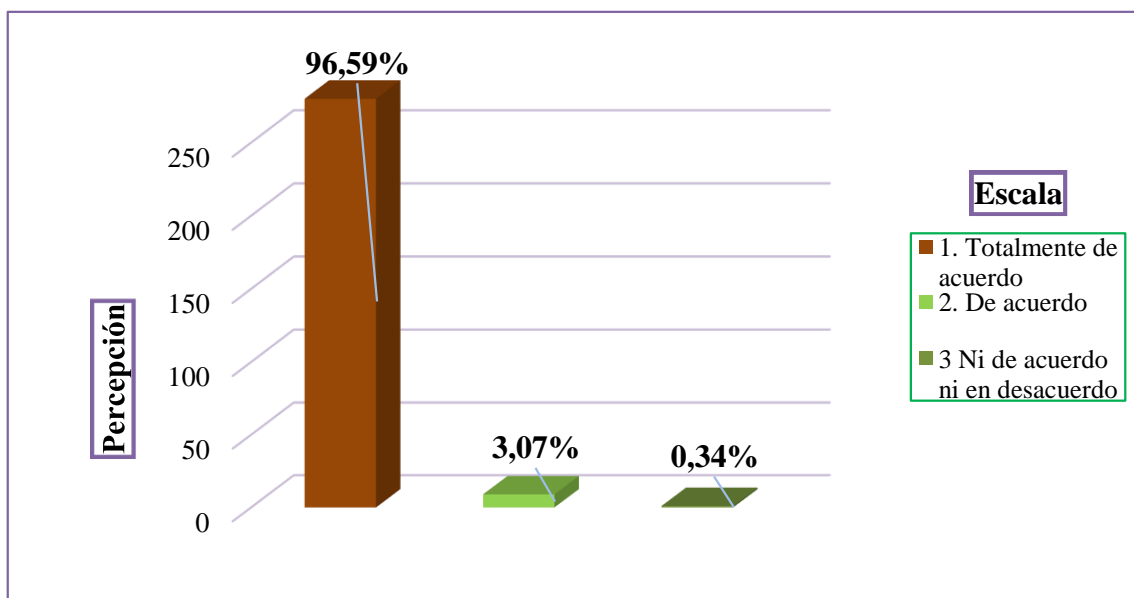
Los resultados detallados en la Figura 31, muestran que 276 de los habitantes (94,20%) percibe que la población realiza acciones para reducir el impacto ambiental como ahorrar agua, reutilizar plásticos y sembrar plantas que es causado por actividades humanas como la deforestación, degradación del suelo, uso excesivo de agroquímicos y contaminación, esto refleja un alto nivel de reflexión, conciencia y compromiso individual frente a los problemas ambientales y la degradación ambiental, acepta la responsabilidad individual realizando prácticas cotidianas orientadas a mitigar los efectos negativos de las acciones del ser humano.

Estas prácticas cotidianas muestran una actitud proactiva por parte de los habitantes, reconocen su papel importante en la conservación del entorno y toma de compromiso en la búsqueda de alternativas para mejorar el medio promoviendo actividades individuales, colectivas y organizadas para tomar decisiones fundamentadas e informadas sobre experiencias perjudiciales y el desarrollo de proyectos de conservación.

De acuerdo a Amaya (2022), se recomienda la prevención frente al daño climático como planes de ordenamiento territorial, planes de gestión de desastres, y enfocarse en el desarrollo social para enfrentar este desafío, pues así se permitirá promover la mitigación y adaptación de la población, lo que además permitirá evitar la reparación de daños ocasionados, al enfocarse en la prevención, esto prevé disminuir GEI, desarrollar prácticas sostenibles a nivel doméstico e industrial. Este estudio se realizó en Colombia, sin embargo, es el accionar esperado por parte de los actores principales en un área determinada, para lograr contribuir al cuidado del ambiente.

13. En los últimos días se ha registrado cambios bruscos de temperatura (calor y frío repentinos) que afecta mayormente a niños menores de 7 años Figura 32.

Niños frente al cambio climático



Nota. Elaborado por los autores.

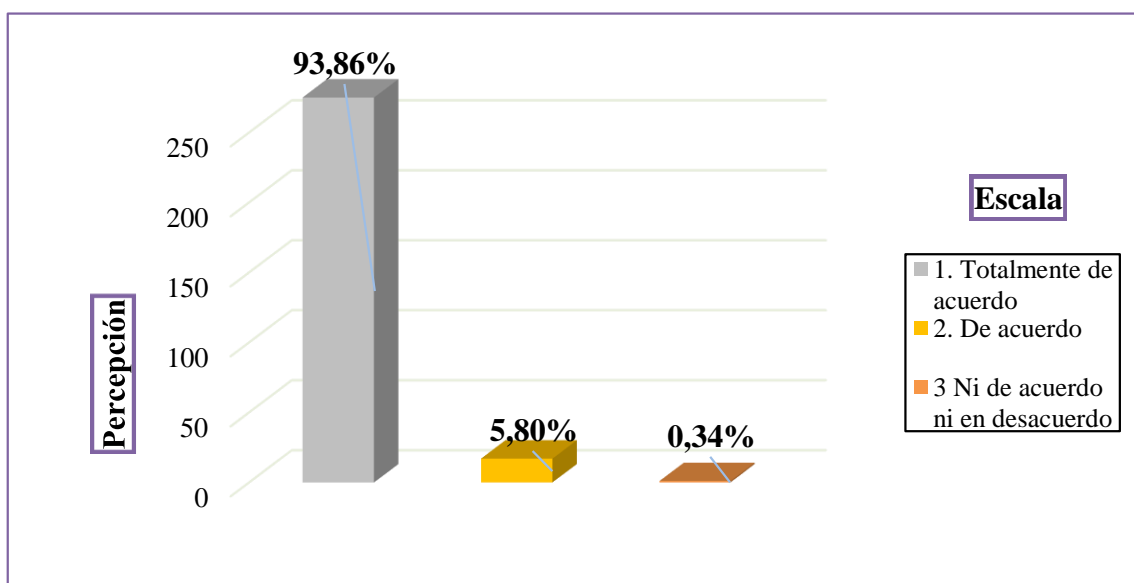
La Figura 32 resume la opinión de los encuestados, 286 considera que los cambios bruscos de temperatura como calor y frío repentinos registrados en los últimos días afectan mayormente a niños menores de 7 años (96,9%), lo que indica que los factores ambientales tienen graves consecuencias en la salud de los niños y los habitantes se preocupan por esta situación que afecta a las familias, ya que actualmente se han registrado más casos de enfermedades respiratorias provocadas por variaciones extremas del clima en niños.

La visión común sobre el incremento de problemas respiratorios, especialmente en grupos vulnerables como la infancia (sistemas inmunológicos más indefensos y susceptibles) no solo refleja una experiencia directa de los efectos del medio ambiente, sino también un interés común en la salud de la familia y la comunidad, una conciencia creciente sobre el cambio climático. Esto implica que la sociedad está consciente de las influencias del entorno en su vida diaria y acepta la importancia de actuar para salvaguardar a quienes son más susceptibles.

Debido a los cambios de temperatura, efecto del cambio climático, los niños se ven afectados principalmente pues al existir variaciones en precipitaciones, humedad, olas de calor, y demás, se aumentan los alérgenos presentes en el ambiente y los agentes contaminantes, lo cual tiene una alta incidencia negativa en la salud de los infantes (Deker y Vera, 2024). Estos choques de temperatura generan principalmente afecciones respiratorias, siendo los niños un segmento vulnerable según aseguran los moradores del barrio Chan en la encuesta realizada.

14. El cambio climático afecta negativamente a la población debido a impactos directos en la salud (enfermedades), seguridad alimentaria (perdida de cultivos) y ambiente (disminución de espacios verdes) Figura 33.

Población afectada



Nota. Elaborado por los autores.

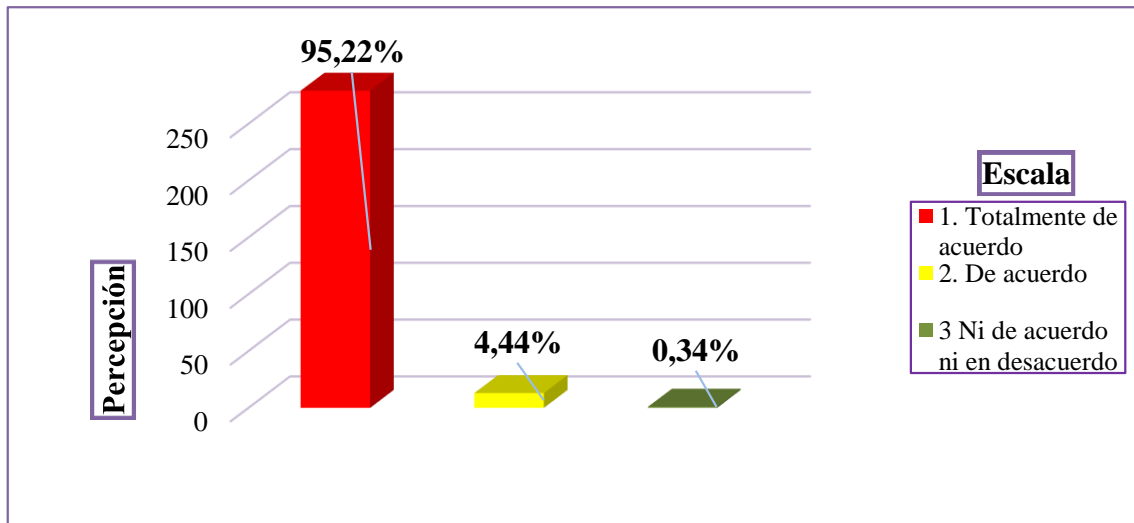
De los habitantes, 275 (93,86%) como se representa en la Figura 33, considera que el cambio climático afecta negativamente a la población, lo que indica un gran conocimiento conjunto sobre los impactos que generan las variaciones climáticas en la vida cotidiana. Esta apreciación incluye alteraciones directas en la salud como aumento de enfermedades, la seguridad alimentaria reflejada en la pérdida de cultivos y el deterioro ambiental a través de la disminución de espacios verdes que son importantes en el equilibrio ecológicos y bienestar urbano.

Este grado de reconocimiento por parte de la comunidad muestra que los residentes no solo perciben el cambio climático como un fenómeno global distante, sino que lo relacionan directamente con problemas locales que impactan su calidad de vida. Al reconocer cómo se ve afectada la salud, la producción alimentaria y el entorno cercano, se evidencia una postura crítica que la mayoría reconoce los impactos adversos del cambio climático y recalca la importancia de implementar medidas y estrategias para mitigar, prevenir y reducir los efectos adversos de este problema y su daño en el bienestar de los habitantes.

En la investigación de Guachamín (2024), explica que la salud de los pobladores se ve afectada por varios aspectos, dentro de los cuales destacan los cambios de temperatura, problemas ocasionados a partir de la contaminación del agua y por la transmisión de enfermedades como zika, malaria, chikungunya, etc., sin embargo, por la degradación del suelo y la contaminación de recursos hídricos se afectan los cultivos que comprometen la seguridad alimentaria de la población. Por lo tanto, en Chan existe una evidencia clara de la percepción de la población respecto a la afectación de la salud en respuesta del cambio climático.

15. Es importante implementar la educación ambiental en los sistemas educativos para conocer las causas y consecuencias del cambio climático Figura 34.

Educación ambiental



Nota. Elaborado por los autores.

El análisis de los datos frente a la pregunta final de este cuestionario (Figura 34), determina que 279 son quienes están totalmente de acuerdo (95,22%), se reconoce la importancia de implementar la educación ambiental en los sistemas educativos para conocer las causas y consecuencias del cambio climático, tales como el incremento de gases de invernadero, la tala de bosques o el consumo desmedido de combustibles fósiles, aumento de temperatura, enfermedades, desastres naturales. Las personas en su mayoría saben que la educación es una herramienta importante para fomentar la formación ambiental desde la educación inicial hasta el estudio universitario para enfrentar impactos relacionados con eventos climáticos.

Esta comprensión contribuye a que la población no solo sea consciente del problema, sino que también identifiquen su implicación en el mismo y las alternativas posibles para abordarlos. El conocimiento es la base para desarrollar una ética ambiental, capacidad crítica y empatía hacia problemas ambientales, es decir, actitudes, conciencia, respeto y actuar de manera responsable y comprometida con la naturaleza. Fortalece la idea de que una ciudadanía educada es capaz de responder frente a daños ambientales o problemas ecológicos.

En la tesis sobre educación ambiental sostenible en estudiantes de bachillerato de cierto colegio de Ballenita (Panchana y Sánchez, 2024), se establece que el tema de educación ambiental no puede desvincularse del aprendizaje en los distintos niveles de educación, y para fomentarla se debe actuar desde distintos ámbitos, familiar, institucional, comunitario, entre otros. Se evidencia en este estudio un impacto positivo en las actitudes y acciones de los estudiantes del colegio, generando conciencia respecto al cuidado y protección del entorno.

13.5. Promedio de la percepción humana frente al cambio climático

Tabla 12.

Valoración promedio para la escala de Likert

Likert Categorías	Valor	Total	Porcentaje
1	Totalmente de acuerdo	239,33	81,68%
2	De acuerdo	25,20	8,60%
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	15,75	5,38%
4	En desacuerdo	25,86	8,82%
5	Totalmente en desacuerdo	28,50	9,73%

Nota. Elaborado por los autores.

En la Tabla 12 se resume el promedio en porcentaje para la valoración de la escala de Likert: 1) Totalmente de acuerdo, 2) De acuerdo, 3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4) En desacuerdo, 5) Totalmente en desacuerdo de 293 habitantes encuestados. En este caso el mayor porcentaje se encuentra en la categoría 1 (totalmente de acuerdo) con un 81,68% lo que refleja de manera clara la conciencia ambiental y la percepción fuerte sobre los efectos negativos del cambio climático, indica una gran preocupación de este problema en varios ámbitos como la situación económica, el bienestar de las personas, los recursos naturales y la seguridad alimentaria. La población está informada, preocupada y consciente de que el cambio climático representa un riesgo real con implicaciones sociales, ambientales y económicas.

En la investigación “Percepción sobre cambio climático en cuatro comunidades orientadas a la ganadería bovina en la zona central de los Andes Ecuatorianos” realizado por León et al. (2020), muestra que la mayoría de pequeños ganaderos percibe que el cambio climático influye en la producción agrícola, el aumento de la inseguridad alimentaria, estrés hídrico, aumenta el nivel del mar y las principales causas son: basura/desechos, quemas de bosques, contaminación y tala de árboles. Además, la falta de conocimiento por analfabetismo y la infraestructura e instalaciones adecuadas para enfrentar las variaciones climáticas.

De acuerdo a la investigación de Cantalapiedra y Piñel (2023), en la que se analiza la percepción de un grupo de estudiantes respecto al impacto del cambio climático y su incidencia en la salud humana, coincide con esta investigación, pues con un porcentaje aproximado de 90% tienen la percepción de que la salud se ve seriamente comprometida por el cambio climático, que el medio ambiente está muy deteriorado puesto que recursos importantes como el agua, suelo, aire se ven ampliamente comprometidos, así mismo el impacto negativo se extiende a la salud por distintas afecciones ocasionadas a partir de problemas en el ambiente.

En este estudio refleja la preocupación de la población respecto a la contaminación ambiental que desemboca en un cambio climático innegable, y a su vez la percepción que tienen respecto a este tema es negativa y afecta el bienestar de la población.

c) Propuesta de estrategias de resiliencia, adaptación y mitigación en el barrio Chan frente al cambio climático mediante el análisis de los niveles de vulnerabilidad y el test de percepción humana.

13.6. Estrategias, medidas de resiliencia, adaptación y mitigación frente al cambio climático

13.6.1. Introducción

Frente a distintos fenómenos naturales ocurridos en un sector determinado, el actuar de la población se ve determinado de acuerdo a lo que los individuos valoran con un alto grado de importancia en su entorno, esto se debe a que necesitan garantizar su supervivencia en base a los recursos que poseen. Es por esto que, de forma individual y colectiva, las personas deciden adaptarse a los cambios, y adoptan medidas de mejora motivados por una actitud de resiliencia, realizando actividades que minimicen los daños que ocasiona el cambio climático. Dicho esto, se puede inferir, que los habitantes estarán predispuestos a implantar distintas estrategias en las áreas clave de su desarrollo

Estas medidas y estrategias están orientadas a reducir la vulnerabilidad de las personas y el entorno frente a fenómenos climáticos. La mitigación busca minimizar las emisiones de efecto invernadero a través de prácticas sostenibles como el uso de energías alternativas. La adaptación adecuada y mejora las acciones humanas o los sistemas naturales para enfrentar daños como construcción de infraestructura adecuada, nuevas técnicas de cultivos. La resiliencia es la capacidad de resistencia, recuperación y preparación de la población o ecosistemas en caso de eventos extremos como capacitaciones, uso eficiente del agua.

13.6.2. Objetivo

Proponer estrategias de resiliencia, adaptación y mitigación frente al cambio climático en el barrio Chan para minimizar la vulnerabilidad ambiental y social, fomentar la participación activa de la población y promover el desarrollo sostenible y sustentable basadas en enfoques específicos. **13.6.1. Desarrollo**

El barrio Chan enfrenta riesgos crecientes causados por fenómenos climáticos extremos que incluye olas de calor, cambios en los patrones de precipitación, sequías y aumento de enfermedades, por lo que se propone el diseño e implementación de estrategias en diferentes sectores como la agricultura, salud, recursos hídricos, ecosistemas, educación y sensibilización

ambiental economía e infraestructura. De esta manera impulsar y promover la colaboración entre instituciones locales, autoridades provinciales y locales y cooperación barrial para garantizar la viabilidad de las acciones y propuestas sugeridas. Por ejemplo, en la infraestructura, se plantea soluciones que se basan en sistemas sostenibles de drenaje, corredores de vegetación y techos verdes, así también mejorar los espacios habitacionales, asegurando hogares más resistentes y mayor rendimiento energético.

Tabla 13.

Estrategias de resiliencia, adaptación y mitigación

Estrategias de resiliencia, adaptación y mitigación				
Enfoque	Objetivo	Acción	Actividades	Responsable
<p>Agricultura: es un eje clave en el barrio Chan, constituye una de las principales actividades económicas del sector, que se ve amenazado por variaciones climáticas, las cuales se evidencian en la pérdida de cultivos o en la disminución de la producción agrícola, lo cual compromete la seguridad alimentaria de la población. Frente a esta problemática, las personas necesitan implementar estrategias que minimicen los daños ocasionados por estas alteraciones, los cual</p>	<p>Plantear actividades sostenibles a largo plazo de mitigación del impacto negativo causado en la agricultura debido al cambio climático.</p>	<p>Resiliencia: Implementar sistemas de diversificación de cultivos que sean tolerantes y resistentes a sequías y plagas con el fin de disminuir la susceptibilidad a eventos climáticos extremos.</p> <p>Adaptación: En la agricultura es importante tomar medidas de adaptación que buscan reducir el impacto ambiental en la producción agrícola adaptando prácticas, acciones o políticas en los sistemas de producción agrícola con el objetivo de ajustarlas a las condiciones cambiantes del clima para reducir vulnerabilidades y aumentar la resiliencia de los cultivos.</p> <p>Mitigación: Impulsar enfoques y practicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Capacitar a los agricultores sobre un plan de manejo de plagas, de esta manera utilizar controladores biológicos de organismos que causan daños y afectan negativamente a los cultivos para disminuir el uso de pesticidas artificiales. <input type="checkbox"/> Asegurar los cultivos a través de seguros agrícolas, esta actividad es una práctica que permite proteger el patrimonio del productor, no es común en el sector rural a escalas pequeñas, sin embargo, es bastante eficiente para cubrir pérdidas económicas provocadas por riesgos naturales que daña la agricultura. <input type="checkbox"/> Recolectar semillas locales de diferentes variedades que estén adaptadas al clima del sector para asegurar la alimentación y producción agrícola de las familias. <input type="checkbox"/> Fomentar el uso de sistemas de riego por goteo y riego de precisión, los cuales consisten en suministrar el agua en pequeñas cantidades de manera directa a las raíces a través de un sistema de tubería, tubos o mangueras con válvulas o filtros para reducir el consumo de agua en los cultivos y mejorar el crecimiento de las plantas y evitar el desarrollo de mala hierba. <input type="checkbox"/> Utilizar abonos naturales como el compost para mejorar la fertilidad y evitar la erosión del suelo, este abono es obtenido a través de la descomposición de residuos orgánicos como cáscaras de huevos, restos de frutas y verduras, huesos, hojas secas, entre otros. Los residuos deben someterse a un proceso de compostaje, lo que provee nutrientes a los cultivos. <input type="checkbox"/> Implementar prácticas agrícolas sostenibles como rotación de cultivo, el cual consiste en combinar especies de diversas familias y 	<p>Autoridades locales, técnicos agrícolas, productores.</p>

permita incorporar sistemas adaptados y resilientes.

agroecológicas para disminuir la utilización de fertilizantes, pesticidas o agroquímicos con el propósito de minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

nutrientes variados en un solo espacio a lo largo de diferentes temporadas, esto mejora el suelo, reduce la producción de maleza y plagas que afecten a un tipo específico de planta en un periodo establecido.

Desarrollar métodos agroecológicos como el compostaje comunitario para crear espacios de producción sostenibles y cuidar el medio ambiente.

- Construir huertos urbanos y periurbanos para cultivar alimentos frescos para autoconsumo, de esta manera obtener beneficios sociales ambientales y económicos.
- Reducir la quema de rastrojo (restos de cultivos) para disminuir la erosión y conservar la humedad del suelo y evitar el uso de maquinaria contaminante para labranza.
- Establecer sistemas de alerta y prevención frente a olas de calor, contaminación del aire y brotes epidémicos mediante la difusión de campañas informativas a través de radio, redes sociales, carteles, afiches, periódicos, entre otros. Promover la vacunación y control epidemiológico con el uso de mascarillas, evitar quemas al aire libre.
- Monitorear las condiciones meteorológicas, que permitan prevenir a los ciudadanos períodos de condiciones climáticas anormales y extremas, para lo cual se puede hacer uso de diversas plataformas digitales con la finalidad de notificar a la población cuando se aproximen situaciones de riesgos para tomar medidas preventivas.
- Capacitar a la población y realizar campañas de prevención contra enfermedades respiratorias relacionadas con del cambio climático, esto implica educar y concienciar a los habitantes sobre los riesgos de enfermedades respiratorias (como asma, bronquitis, infecciones virales) que se agravan por factores climáticos como el aumento o disminución de temperatura, contaminación del aire, etc., mediante talleres comunitarios.

Salud: Respecto a esta área, se conoce que la salud del ser humano se ve influenciada por el bienestar del entorno en que se desarrolla, lamentablemente al aumentar el impacto ambiental la salud del ser humano se deteriora, esta relación inversamente proporcional, provoca varios problemas en la salud

Proteger la salud de la población frente a los efectos negativos del cambio climático como enfermedades respiratorias y estrés ambiental.

Resiliencia: La resiliencia es una estrategia fundamental para incrementar la capacidad del sistema de salud para resistir eventos extremos, mantener el bienestar mental, emocional y físico, incluso en condiciones difíciles como enfermedades crónicas, crisis personales o pandemias.

Adaptación: Modificar, rediseñar y mejorar las instalaciones hospitalarias como centros de salud,

Autoridades locales, de centros salud.

pública del sector,
presentando cuadros

hospitales que ayuden a
resistir olas de calor,

respiratorios
frecuentes producto
del deterioro del
medio ambiente. Las
variaciones en el
clima, implican una
gran variabilidad en
los patrones
climáticos, por lo que
se evidencian
períodos de sequía,
seguidos de
precipitaciones
bastante fuertes, en
estos cambios

abruptos se favorece el
desarrollo de agentes
externos que debilitan la
salud de los moradores.
Entre estos, el desarrollo de
patógenos y mohos que
desencadenan
afecciones principalmente
respiratorias, hablando de
períodos de humedad
excesiva; por otra parte, en
las etapas de sequía de
evidencia mayor
contaminación
inundaciones,

deslizamientos de tierra y fallas eléctricas.

Mitigación: Estas estrategias permiten reducir la huella de carbono y enfermedades crónicas ocasionadas por la desinformación ante eventos climáticos devastadores, la mala alimentación y la vida sedentaria que contribuye a la contaminación del aire.

- Mejorar el acceso a centros de salud y garantizar la atención médica en áreas vulnerables en casos de emergencias climáticas, consiste en implementar unidades móviles de salud, planes de emergencia con un personal médico capacitado en rutas de evacuación, reservas de medicamentos y protocolos de atención rápida, especialmente en zonas aisladas.

□ Adaptar las instalaciones de los centros de atención de salud pública como mejorar los sistemas de drenaje ante amenazas climáticas identificadas mediante una evaluación de riesgos.

□ Conocer el plan de emergencia integral para responder de manera oportuna y efectiva ante situaciones de emergencia para salvaguardar la vida de las personas, proteger bienes y el entorno natural.

□ Controlar las emisiones de gases a la atmósfera, para esto se requiere el accionar conjunto entre

la comunidad, sector empresarial privado y gobierno local, por medio de estas acciones se pretende regular y minimizar la contaminación atmosférica ocasionada por las actividades que realizan en el sector como la incineración de residuos a cielo abierto, quema de biomasa (leña, carbón), contaminación vehicular, etc., para lograr reducir el impacto generado en la calidad del aire y las afectaciones en la salud como enfermedades respiratorias de los habitantes ocasionadas por la contaminación.

□ Implementar brigadas barriales de salud mediante la capacitación de los habitantes en primeros auxilios y atención primaria durante eventos climáticos extremos.

□ Impulsar la participación de la población en campañas de salud pública sobre temas de hidratación, nutrición y manejo de estrés climático.

atmosférica y debido a la turbulencia del aire se dispersa con mayor facilidad material particulado que afecta la salud de las personas.

Recursos hídricos: Garantizar el acceso al agua
Resiliencia: Conocer estrategias de manejo de

Proteger las áreas de reserva de agua e implementar tecnologías para el tratamiento de aguas grises, el reusó de aguas residuales es una Autoridades de

recursos hídricos, se presentan varios aspectos a considerar, se requiere fomentar el uso responsable del recurso, la conservación de las fuentes de este recurso, y la equidad en la distribución. La variabilidad climática y la escasez cada vez más evidente entorno al agua, afecta la garantía del acceso a este importante recurso. Es indispensable asegurar su sostenibilidad, por lo que se deben adoptar estrategias clave para

potable, gestión eficiente y recurso hídrico reducir escasez agua.

del tecnologías, dispositivos y gestión integrada de cuencas hídricas para incorporar mecanismo de control y alerta temprana ante eventos climáticos extremos,

Adaptación: Reducir riesgos, proteger el recurso y asegurar su disponibilidad a largo, mediano y corto plazo mediante una acción o estrategia de mejora de consumo y conservación del agua en condiciones de mayor escasez y variabilidad climática como las sequías.

Mitigación: Estas acciones ayudan a restaurar los espacios de humedales y proteger fuentes hídricas para mejorar la absorción de

la gestión adecuada del agua.

carbono y conservar los beneficios ecosistémicos.

- alternativa para una gestión adecuada y sostenible de los recursos hídricos en especial en temporada de sequía, se realiza a través de tratamientos físicos y químicos para reducir los sólidos suspendidos en estas aguas. locales, juntas agua.
- Fortalecer la gestión integrada de las cuencas hidrográficas, esto requiere la conservación y la rehabilitación de bosques de ribera, páramos y humedales, promover la participación integral de todos los actores y endurecer el control del tratamiento de aguas residuales lo cual prevenga la contaminación el agua dulce.
- Instalar tecnológicas y dispositivos como el uso de sensores en tuberías, tanques o sistemas de tratamiento de agua para medir y monitorear la calidad del agua mediante el registro de parámetros como pH, temperatura, oxígeno disuelto y cantidad de caudal.
- Implementar medidas de ahorro de agua en domicilios como cerrar la llave al enjabonar las manos, lavar los platos o lavarse los dientes. No lavar el auto con mangueras y ahorrar el agua en la ducha.
- Reutilizar el agua residual de las lavadoras para la limpieza de patios.
- Recuperar humedales deteriorados, degradados o drenados para mejorar la capacidad de almacenamiento de carbono y regular el ciclo hidrológico, mejorar la calidad del agua y protege el medio ante inundaciones y sequias.
- Uso de sistemas de riego eficiente y captación de agua de lluvia para reducir pérdidas de agua como colocar canaletas y recipientes de recolección en techos para almacenar, capturar y reservar agua de lluvia que puede utilizarse para riego, limpieza de superficies o incluso en inodoros si se le da el tratamiento correspondiente.

Ecosistemas: El Ecuador es reconocido, como un país mega diverso, por lo que es imprescindible proteger los ecosistemas, los cuales tienen un valor invaluable a nivel natural, pero también un valor estratégico para el bienestar del lugar. Se han visto afectados particularmente por el cambio climático,

Proteger y restaurar los ecosistemas y conservar la biodiversidad para mitigar los efectos del clima.

Resiliencia: Establecer prácticas y estrategias como corredores biológicos que faciliten el desplazamiento de especies de flora y fauna ante variaciones climáticas.

Adaptación: Recuperación ambiental de zonas deterioradas para restablecer funciones de los ecosistemas y favorecer la capacidad de adaptación. **Mitigación:** Es una medida para reducir los efectos adversos del cambio climático mediante la conservación de bosques,

- Instalar filtros ecológicos o biofiltros, que consiste en utilizar microorganismos como plantas o bacterias que ayuden a disminuir los contaminantes del agua y mejorar su calidad.
- Realizar un monitoreo continuo de agua con la cooperación de autoridades, organizaciones barriales y miembros del barrio para observar la cantidad de contaminación y sustancias nocivas para la salud.
- Desarrollar buenas prácticas domésticas e industriales, a partir de campañas del uso eficiente del agua en domicilios y la promoción de la reutilización en las industrias.
- Reforestar y conservar los bosques: se trata de plantar árboles en áreas que han sido afectadas por las actividades humanas como la tala de árboles. Cuidar y proteger los bosques existentes que funcionan como sumideros de carbono, es decir, que absorban dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera que ayuda a combatir el cambio climático.
- Proteger áreas naturales e implementar corredores biológicos, es decir preservar zonas naturales protegidas como parques, reservas ecológicas, bosques, ríos y crear espacios físicos naturales de huertos, animales, plantas, cultivos que ayudan a mantener y controlar la diversidad biológica de plagas y enfermedades.
- Impulsar proyectos de restauración ecológica en zonas afectadas, hace referencia a planificar, implementar y promover actividades para recuperar los ecosistemas que han sido degradados o destruidos mediante la restauración de especies nativas, eliminación de especies invasoras, limpiar suelos contaminados, rehabilitar humedales, biorremediación y revegetación.

Autoridades locales
Habitantes
GADs

pero también por factores como la expansión de la agricultura, la contaminación, invasión de otras especies, deforestación, entre otros. Es por esto, que se considera imperante su protección, restauración y conservación.

humedales, manglares, praderas que son sumideros naturales de carbono, es decir, absorben grandes cantidades de dióxido de carbono (CO₂), uno de los principales gases contaminantes de efecto invernadero (GEI).

- Crear nuevos espacios de conservación, para esto se requiere identificar y declarar nuevas zonas protegidas.
- Controlar la contaminación de los recursos naturales con énfasis en reducir la contaminación del agua y suelo por agentes químicos como residuos industriales, agroquímicos, domésticos, y uno de los principales enemigos que es la contaminación por plásticos.
- Ejecutar programas de educación ambiental para proteger la flora y fauna nativa y fomentar la conciencia en los habitantes para conservar especies y sus hábitats.
- Mejorar el manejo de residuos sólidos para prevenir la contaminación de suelos y cuerpos de agua, de esta manera proteger los ecosistemas.
- Fortalecer las actividades de gestión adecuada de bosques como proyectos de REDD+ para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero ocasionadas por la deforestación y degradación forestal y generar beneficios económicos y conservar las fuentes de carbono (bosques).
- Conservar el agua y la salud de los ecosistemas en cuencas hidrográficas degradadas para mantener la biodiversidad.
- Elaborar materiales educativos ambientales que sean aptos para todos los grupos etarios con un lenguaje claro y adaptado a cada edad específica para sensibilizar sobre los desastres naturales.
- Incorporar recursos visuales y actividades participativas mediante medios de información como afiches, radio, videos, televisión que ayuden a la difusión de la importancia de la protección ambiental.
- Capacitar a los habitantes sobre medidas de prevención y adaptación frente al cambio climático sobre cómo reducir la vulnerabilidad ante fenómenos climáticos como sequías, inundaciones, deslizamientos de tierra. Realizar talleres sobre gestión de riesgos, primeros auxilios y planes de emergencia mediante charlas impartidas por expertos en clima y medio

Educación y sensibilización ambiental:

Las campañas de educación y sensibilización en los sectores vulnerables al impacto ambiental, son sumamente importantes para fomentar la

Mejorar la capacidad del barrio para resistir y recuperarse de los impactos ambientales.

Resiliencia: Busca fortalecer la capacidad de la población para recuperarse y responder de forma efectiva a los impactos ambientales (contaminación, escasez de agua, pérdida de cultivos) de manera rápida y eficiente, relaciona la educación ambiental con el desarrollo de

Autoridades locales, instituciones educativas.

resiliencia de las comunidades frente a

aspectos sociales, emocionales e

problemáticas ambientales. En este enfoque no se trata únicamente de informar a la población, sino de crear bases de conciencia social y ambiental, las cuales serán sostenibles en el tiempo, y gracias al accionar en torno a la búsqueda de soluciones, se puedan transformar sus entornos, mediante la adaptación y mitigación de daños en su localidad

enfocándose en estrategias de educación. intelectuales que permiten adaptarse al cambio ambiental, generar conciencia, respeto y responsabilidad por la naturaleza. **Adaptación:** Acciones para promover las capacitaciones a docentes, estudiantes, líderes barriales, autoridades locales, entre otros, de esta manera tomar decisiones adecuadas e informadas sobre la gestión ambiental **Mitigación:** Realizar campañas y actividades que ayuden a concientizar sobre el uso responsable de los

recursos naturales como el agua y el suelo promoviendo una cultura ambiental y reducción de emisiones por contaminación.

ambiente sobre uso de botiquines de primeros auxilios, rutas de evacuación y cómo actuar correctamente ante emergencias.

- Enseñar a la población a adaptarse a condiciones de escasez de agua mediante talleres comunitarios fomentando la auto información y el conocimiento sobre la gestión eficiente de los recursos como la cosecha de agua.
- Crear brigadas de emergencia barrial y sistemas de comunicación entre vecinos, organizar grupos de voluntarios preparados para actuar rápidamente ante emergencias y mantener al barrio comunicado y calmado. Establecer un sistema de altavoces y simulados ante alertas.
- Implementar la educación ambiental desde temprana edad en escuelas y colegios para concientizar a los niños y adolescentes sobre el cuidado del medio ambiente como reciclaje, biodiversidad, cuidado del agua, energía, suelo y aire. Crear huertos ecológicos y realizar campañas escolares de reforestación y limpieza en las

instituciones educativas para lograr un desarrollo sostenible y sustentable.

- Participación comunitaria activa de jóvenes y

adultos en proyectos locales ambientales para proteger el entorno, desarrollar actividades de limpieza en ríos, fuentes de abastimiento, almacenamiento y distribución de agua como estaciones bombeo. Incluir a los

jóvenes en iniciativas de sensibilización ambiental o proyectos de innovación ecológica como el compostaje y jardines comunitarios.

- Relacionar programas de educación ambiental con instituciones educativas, gubernamentales y organizaciones sin fines de lucro, con la finalidad de contar con asistencia técnica, recursos económicos, y apoyo en la implementación de proyectos de resiliencia.
- Presentar campañas o iniciativas de ahorro energético en escuelas para reducir el consumo de energía en actividades educativas,

explicar los beneficios económicos, ambientales y sociales en el entorno escolar

Desarrollar un

Economía: Respecto a la economía, se deben enfocar las estrategias en superponer un paradigma al sistema de producción tradicional, el cual es lineal, inicia en la extracción, atraviesa las etapas de producción y utilización, para finalizar en el desecho. Esto implica no solo un incremento en la contaminación, sino que se pierde la oportunidad de minimizar las pérdidas, en su defecto al aplicar un tipo de economía circular, se evidencia la reducción de la contaminación y el crecimiento económico

sistema de economía circular

Resiliencia: Realizar actividades de comercio sostenible como la reparación, restauración, reutilización, reciclaje para minimizar la dependencia de los recursos escasos o limitados.

Adaptación: Impulsar sistemas de abastecimiento locales como medios que minimicen la interrupción de la comercialización por eventos climáticos

Mitigación: Reducir al mínimo los derechos y aprovechar al máximo los recursos, de esta manera la economía implementada como medida preventiva mediante la una economía circular busca reducir los riesgos ambientales, económicos o sociales futuros a través de la gestión inteligente y regenerativa de los recursos. Se enfoca en

- Promover prácticas sostenibles como el reciclaje y reutilización de plásticos, es decir convertir los residuos como botellas o envases en nuevos materiales para disminuir los desechos y la contaminación en el entorno. Se puede comprar a granel y reusar revistas, volantes, cuadernos, bolsas de papel, etc.
- Fortalecer la cadena de valor circular, esto hace referencia a que los desechos que se generen un cierto ámbito (industrial o domiciliario), pueden convertirse en insumos para otro tipo de industria. Por ejemplo, con el correcto reciclaje en los domicilios, se pueden promover prácticas amigables con el ambiente para la disposición de los diferentes tipos de residuos.
- Nuevos modelos de negocio y consumo, a partir de estos se promueve el uso compartido de ciertos elementos. Podría ser un ejemplo de esto, el alquiler de maquinaria, así mismo, la diversificación de los negocios, en los que se promueva la reparación y reutilización de diferentes productos, minimizando la necesidad de producir en exceso. También, con la promoción de plataformas para compartir bienes y servicios, así como el consumo compartido dentro de las comunidades
- Impulsar una economía circular sostenible promoviendo el compostaje y el ecodiseño, que son medidas que buscan minimizar los residuos y reutilizar los recursos eficientemente en el desarrollo de un bien o servicio durante todo el proceso desde su generación hasta la disposición final para reducir el impacto ambiental.
- Reducir la cantidad de residuos y basura generados en los domicilios y tener una clasificación adecuada (orgánicos, reciclables, inorgánicos, peligrosos, etc.). En el hogar se pueden

Autoridades locales,
Habitantes

sostenible. Lo cual puede traer consecuencias positivas como la creación de fuentes de empleo, y obtener el mayor beneficio de los productos, lo cual implica un cambio sustancial en la industria, el consumidor y la adecuada gestión de residuos en el país.

Infraestructura: Se determina a la infraestructura como las bases para el desarrollo del sector. Es requerido diseñar, construir y mantener infraestructura sólida, la que permitirá mejorar las condiciones de vida de la población y el impulso económico

Construir y mantener la infraestructura

minimizar el desperdicio, prolongar el ciclo de vida de los productos y reducir el uso de materias primas.

Resiliencia: Implica crear, planificar, construir y conservar estructuras físicas que sean duraderas y eficientes como vías, puentes, redes de agua, energía, centros de salud, entre otros, de tal manera que sean capaces de prevenir, soportar, ajustarse y recuperarse ante situaciones desfavorables

- utilizar menos productos desechables y clasificar los residuos en diferentes recipientes según su tipo por colores o etiquetas.
Capacitar a los habitantes sobre trabajos que ayuden a la conservar y protección del medio ambiente como el ecoturismo que reduzca el impacto económico ocasionado por el crecimiento poblacional.
- Fomentar ferias locales y medios de comercialización como emprendimientos para mejorar la economía local y obtener productos frescos y de calidad reduciendo los residuos entre consumidores y productores.
Diversificar productos e insumos en los sistemas de producción utilizando los residuos de materia prima en los otros procesos de producción, de esta manera mejorar la eficiencia.
- Elaborar biogás, es la descomposición de materia orgánica anaeróbicamente para generar gas combustible, esta actividad permite utilizar los residuos como fuente de energía renovable, limpia y reducir emisiones de metano en vertederos (deposito final de residuos).
- Diseñar, mejorar y construir infraestructura que pueda soportar eventos climáticos extremos como sistemas de drenajes, plantas de reserva de agua en épocas de sequía, techos reforzados, casas y viviendas con materiales duraderos para reducir pérdidas económicas por daños físicos y fortalecer el bienestar de los habitantes.
- Planificación a largo plazo de la implantación de infraestructura adecuada, lo cual es necesario para desarrollar planes en el sector que involucren servicios básicos, y se proyecte en base al acelerado crecimiento poblacional.
- Mantenimiento preventivo, lo cual permitirá tener un panorama claro de los tiempos en que se dará mantenimiento a la infraestructura, con un cronograma y presupuesto adecuado y gestionado con anterioridad.

Autoridades locales, propietarios, constructores, profesionales.

del lugar. Los retos que se presentan en

provocadas desastres naturales, fenómenos

este aspecto, se dan en cuanto a la inversión y planificación a largo plazo, la calidad de la infraestructura y un mantenimiento adecuado de la misma. Se debe actuar estratégicamente, para garantizar la optimización de recursos. Una adecuada infraestructura, protege a los pobladores en circunstancias

de riesgos naturales y les permite adaptarse a la evolución constante del país. climáticos severos, crisis financieras o emergencias. **Adaptación:** Se refiere al uso de materiales resistentes en domicilios e infraestructura determinada, además planificar la ubicación urbana basándose en escenarios futuros. **Mitigación:** Construir infraestructura física como edificios verdes y paneles solares utilizando materiales

ecológicos para reducir el impacto ambiental.

- Materiales y nuevas tecnologías, a partir de estas, se pretende impulsar el uso de materiales de calidad, sostenibles y con tecnología de punta, que alarguen la vida útil de las construcciones.
- Aplicación rigurosa de normas de construcción, para asegurar el sismo resistencia y adaptación a climas extremos.
- Construir drenajes sostenibles para prevenir inundaciones, estos sistemas son importantes para gestionar el agua de lluvia de manera eficiente y ayuda a la filtración del suelo mediante una simulación del ciclo del agua.
- Impulsar el uso de energías renovables como la energía solar mediante la instalación de paneles solares que ayuden a la iluminación y sistema de bombeo en caso de daño en la infraestructura.
- Disminuir los gases de efecto invernadero y la demanda energética mediante la ejecución de proyectos como la construcción de edificios verdes con eficiencia energética

- Evitar que las viviendas estén ubicadas en zonas de riesgo, es decir casas en áreas propensas a inundaciones, terrenos inestables y deslizamientos de tierra.

Nota. En la Tabla 13 se muestra las medidas propuestas para mejorar las condiciones de vida de los habitantes del barrio Chan mediante estrategias de resiliencia, mitigación y adaptación frente a las variaciones climáticas.

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- La vulnerabilidad del barrio Chan tiene un valor de 3 evaluada en una escala cualitativa que se obtuvo mediante el análisis del IVCC, que combina elementos de sensibilidad, exposición y capacidad adaptativa y la valoración y categorización mencionada en el IPCC, refleja que el sector presenta un grado medio de vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático, dentro de los impactos se menciona que las lluvias y sequías prolongadas, cambios bruscos de temperatura en el lugar provocan deslizamientos de tierra que se acumula en las carreteras, especialmente en la estación de bombeo lo que causa disminución y escasez de agua, pérdida de cultivos, enfermedades, daño de infraestructura, afecta el comercio y la agricultura. La ausencia de capacitaciones y colaboración en los habitantes en caso de emergencia puede provocar mayores pérdidas económicas, sociales y ambientales.
- El test de percepción utilizado mediante la escala de Likert señala que aproximadamente el 82% de los habitantes está preocupada e informada sobre las repercusiones de la variación climática en la salud humana, la economía y los recursos naturales. Sin embargo, indica que existe una minoría (18%) que requiere más información y necesita ser sensibilizada para lograr un acuerdo más amplio y acciones conjuntas más efectivas frente a esta problemática mundial. Esta percepción no se basa únicamente en función de lo que se oye o se aprende, sino también en experiencias personales con el entorno. El barrio Chan tiene una percepción positiva sobre los efectos adversos del cambio climático, es decir conocen que la actividad humana y los eventos climáticos extremos provocan fuertes daños en los recursos naturales como agua, suelo y aire y recalcan la importancia de implementar la educación ambiental en escuelas y colegios.
- Con base en los resultados obtenidos del nivel de vulnerabilidad y el test de percepción, se propusieron estrategias de adaptación, mitigación y resiliencia enfocadas en mejorar el bienestar de la población y enfrentar desafíos climáticos presentes y futuros mediante la participación activa del barrio Chan. Desde la perspectiva agrícola se propone el uso de métodos de riego por goteo y riego de precisión, rotación de cultivos. En las fuentes de agua es importante implementar medidas de ahorro de agua y prácticas sostenibles como el saneamiento de aguas grises. Para conservar los bosques y concientizar a la gente se debe reforestar, reciclaje, realizar compostaje y campañas de prevención y adaptación al cambio climático. **Recomendaciones**

- Establecer una estrategia local por parte de las autoridades barriales como el presidente de la junta de agua potable y el presidente del barrio para controlar el riesgo climático e incluir capacitaciones a la población sobre protocolos de emergencia, organización de ayuda vecinal y mejora de infraestructura como la estación de bombeo para minimizar el impacto de los deslizamientos de tierra y asegurar el suministro de agua potable durante eventos climáticos desfavorables por parte de las autoridades de la junta potable del barrio.
- Desarrollar programas de formación y educación ambiental con la participación de líderes barriales e instituciones del gobierno como el MAATE y el apoyo de ONG's enfocadas en el cuidado del medio ambiente, dirigidos a todos los grupos de la población (niños, adultos mayores, adolescentes) especialmente a las personas menos informadas sobre las causas y consecuencias del cambio climático provocados de manera natural y antropogénica mediante charlas, campañas de sensibilización, conferencias y espacios de diálogo con la finalidad de fomentar una conciencia colectiva y mejorar la percepción del cambio climático con un enfoque específico y diferenciado por grupos etarios para facilitar la identificación de diferentes grados de conciencia, actitudes, conocimientos y acciones frente a este problema.
- Las autoridades provinciales como los GADs deben fomentar la implementación de estrategias de adaptación a los habitantes del barrio y agricultores como llevar a cabo sistemas agroforestales, recolección de agua pluvial, técnicas de riego efectivas, reservorios comunitarios, producción orgánica, uso apropiado del agua en actividades agrícolas, comerciales y domésticas, manteniendo sus saberes y prácticas agrícolas para lograr desarrollar procesos de producción más seguros, una participación activa en actividades sostenibles y sustentables. Las autoridades tienen la responsabilidad de velar por el bienestar del pueblo, por consiguiente, se espera que desde su liderazgo guíen al pueblo hacia prácticas sostenibles para el medio ambiente con el apoyo del barrio.

15. BIBLIOGRAFÍA

Alban, G., Verdesoto, A. y Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa

- (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 3, 163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Alenza, J. (2019). Vulnerabilidad ambiental y vulnerabilidad climática. *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 10(1), <https://raco.cat/index.php/rcda/article/view/359758/451781>
- Amaiquema, F., Vera, J., y Zumba, I. (2019). Enfoques para la formulación de la hipótesis en la investigación científica. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 17(70), 354360. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S199086442019000500354&lng=es&tlng=es.
- Amaya, J. (2022). *Cambio climático y responsabilidad del estado: hacia un nuevo esquema de reparación administrativa*. [Tesis de Pregrado, Universidad Externado de Colombia]. <https://bdigital.uexternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/94adb888-11d6-4363-88ae55abee711122/content>
- Analuisa, E., y Jácome, A. (2021). *Prevalencia de parásitos gastrointestinales en el ganado vacuno (Boss Taurus) en la parroquia de Guaytacama*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <https://core.ac.uk/download/551499834.pdf>
- Anchatuña, A., y Pilatasig, A. (2018). *Estudio del patrimonio material e inmaterial en el barrio Chan, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi*. [Título de Pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/c7fdd3f8-6293-46a3-969b85d0b671bc47/content>
- Antequera, J., Guerra, J., Ferreira, R., Costa, J., y Águila, Y. (2019). Estudio de la orientación y la percepción espacial en alumnado del Grado de Educación Infantil a través de portal 2. *Revista Internacional de Psicología del Desarrollo y de la Educación*, 3(1), 563. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2019.n1.v3.1536>
- Aquino-Canchari, C., Quispe-Arriesta, R., y Huaman, K. (2020). COVID-19 y su relación con poblaciones vulnerables. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 19(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2020000400005
- Armijos-Ango, S., Heredia-Gamboa, D., Llamuca-Pérez, S. y Armijos-Ango, G. (2021). Marketing Digital: el futuro del comercio y de la percepción humana. *Dominio de Las Ciencias*, 7(6), 922-937. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383718>
- Ashanka, M. (2024). *Evaluación del Desempeño de la Sostenibilidad Multidimensional en Sistemas Productivos del Corredor Ecológico Llanganates – Sangay*. [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Cotopaxi].

<https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/537baca2-f69e-4ac5-bcfb06dd1631d523/content>

- Atwoli, L., Baqui, A., Benfield, T., Bosurgi, R., Godlee, F., Hancocks, S., Horton, R., Laybourn, L., Monteiro, C., Norman, I., Patrick, K., Praities, N., Rikkert, M., Rubin, E., Sahni, P., Smith, R., Talley, N., Turale, S., y Vázquez, D. (2021). Llamamiento a la acción urgente para limitar el aumento de la temperatura global, restaurar la biodiversidad y proteger la salud. *Gaceta Sanitaria*, 35(6), 512–514. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2021.08.001>
- Avila, F., Moreno, L., Cerón, G., Garrido, A., Cardoso, C., y Pacheco, C. (2021). Diseño de un espectrofotómetro UV-VIS de bajo costo para la industria bioquímica: Una Revisión. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías Del ICBI*, 9(Especial2), 19–28. <https://doi.org/10.29057/icbi.v9iEspecial2.7788>
- Ayala. (2021). Indicador de pobreza por ingreso en Ecuador y el efecto Covid-19, del 2010 al 2020. *Revista del Instituto Tecnológico Jubones*, 4(2), 249-264. <https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/article/view/108/346>
- Bárcena, A., Samaniego, J., Peres, W., y Alatorre, J. (2020). *La emergencia del cambio climático en America Latina y el Caribe*. Editorial: CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45677-la-emergencia-cambio-climatico-americalatina-caribe-seguimos-esperando-la>
- Barrera-Hernández, L., Murillo-Parra, L., Ocaña-Zúñiga, J., Cabrera-Méndez, M., EcheverríaCastro, S., Sotelo-Castillo, M., Barrera-Hernández, L., Murillo-Parra, L., Ocaña-Zúñiga, J., Cabrera-Méndez, M., Echeverría-Castro, S., y Sotelo-Castillo, M. (2020). Causas, consecuencias y qué hacer frente al cambio climático: análisis de grupos focales con estudiantes y profesores universitarios. *Revista mexicana de investigación educativa*, 25(87), 1103–1122. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140566662020000401103
- Bernal, J., Fuentes, C., Sion, N. y Tapia, E. (2022). Análisis de los principales indicadores del mercado laboral y las ramas de ocupación en el Ecuador. *ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 903-925. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/3151/4813>
- Calixto, R. (2018). El cambio climático en las representaciones sociales de los estudiantes universitarios. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(1) 122-132.

<https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1443>.

- Calles, J. (junio de 2021). *Gestión del riesgo de desastres en la planificación territorial. Amenazas naturales: Casos Latacunga y Baños-Ecuador*. [Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo]. <https://upcommons.upc.edu/server/api/core/bitstreams/5044a4ce-22e2-46f8-adaa1b4c16fcdc4e/content>
- Cantalapiedra, D. y Piñel, C. (2023). Percepción de los Estudiantes de Medicina en España sobre el Impacto del Cambio Climático en la Salud Humana. *Revista Española de Educación Médica*, 4(3), 33-45. <https://revistas.um.es/edumed/article/view/577421/345791>
- Carrión, A. (2021). *Cambio climático, desarrollo territorial y gobiernos locales: lecciones de la crisis sanitaria*. Primera Edición: Abya Ayala. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/58447.pdf#page=92>
- Cervantes, R., González, L., García, P. y Cota, D. (2020). Evaluación de la sensibilidad, asociada a factores sociodemográficos y económicos, de una zona rural expuesta a los impactos de la variabilidad y el cambio climático en México. *Acta Universitaria*, 30, 115. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018862662020000100120
- Chicaiza, S. y Romero, D. (2022). *Agenda comunitaria para la protección de páramos y bosques nativos en la comunidad de Salamalag Chico, parroquia Guangaje, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi, 2022*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/5a1eb6fd-79d0-4a1e-a76149b824a45b26/content>
- Clavijo, P., Cajas, E., Toral, M., y Daniel, M. (2025). Sistema de gestión de residuos orgánicos en los mercados del cantón Saquisilí, Ecuador: un enfoque hacia la sostenibilidad ambiental. *Revista de Derecho y Desarrollo Sostenible*, 13(1), 1-19. <https://ojs.journalsdg.org/jlss/article/view/4177/1951>
- Clavijo, P., Navas, P., y Cajas, I. (2024). Integración de la educación ambiental en el currículo de las instituciones públicas de educación superior en Ecuador: un enfoque hacia la sostenibilidad. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 13(1), 1-25.

<https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/4294/4151>

- Clavijo, M., Solórzano, S., Torres, H., y Vallejo, C. (2024). Emociones humanas asociadas al cambio climático en el campus Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador. *Revista de estilo de vida y revisión de los ODS*, 5, 1-20. https://www.researchgate.net/publication/388165612_Human_Emotions_Associated_with_Climate_Change_at_the_Salache_Campus_of_the_Technical_University_of_Cotopaxi_EcuadorHuman_Emotions_Associated_with_Climate_Change_at_the_Salache_Campus_of_the_Technical_
- Clavijo, P., y Flores, D. (2023). Indicadores colaborativos de educação ambiental e ecoeficiência para o campus La Matriz da Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador. *Brazilian Journal of Development*, 9(10), 28850–28867. <https://doi.org/10.34117/bjdv9n10-088>
- Clavijo, P. y Gutiérrez, K. (2022). Sistema de indicadores de sostenibilidad ambiental para la conservación del cerro Putzalahua, Ecuador. *Revista Espam Ciencia para el agro*, 14(1), 15-21. https://revistasespam.espam.edu.ec/index.php/Revista_ESPAMCIENCIA/article/view/359/328
- Codina, L. (2020). Cómo hacer revisiones bibliográficas tradicionales o sistemáticas utilizando bases de datos académicas. *Revista ORL*, 11(2), 139–153. <https://doi.org/10.14201/orl.22977>
- Córdova, H. (2020). Vulnerabilidad y gestión del riesgo de desastres frente al cambio climático en Piura, Perú. *Semestre Económico*, 23(54), 85-112. <https://revistas.udem.edu.co/index.php/economico/article/view/3152/3049>
- Cordova , A., & Ruiz, G. (2020). Importancia del cambio climático. *Elementos* 119, 11-15.
- Cortes, J., Giraldo, Y., y Vergara, C. (2021). Red neuronal convolucional para la percepción espacial del robot InMoov a través de visión estereoscópica como tecnología de asistencia. *Enfoque UTE*, 12(4), 88–104. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.776>
- Cruz, M. (2017). Vulnerabilidad de la Comunidad “Pitaná Bajo” del Cantón Cayambe frente al cambio climático, bajo su concepción sociocultural y prácticas de adaptación frente a la sequía. [Tesis de Maestría, Universidad Internacional SEK]. <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/2217>

- Delgado, R., Eguino, H. y Lopes, A. (2021). *Política fiscal y cambio climático: experiencias recientes de los ministerios de finanzas de América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://shs.hal.science/halshs-03319410v1/document>
- Deker, J. y Vera, A. (2024). *Estudio de la percepción y conocimientos sobre temas ambientales, cambio climático y propuesta de educación ambiental en la parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga 2023*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/94a13b2f-b5b4-463c-a1137d65496b9ef0/content>
- Díaz, R., Macas, M. y Chasi, O. (2025). Efectos del cambio climático en la calidad de agua y la salud pública en Ecuador. Revisión bibliográfica. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 9(1), 11742-11759. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/16751/24025>
- Espinoza, D. (2023). *Disponibilidad de infraestructura verde en zonas de expansión urbana como medida de adaptación al cambio climático. Caso de estudio parroquia de Calderón Quito-Ecuador. Período 2016-2021*. [Tesis de Maestría, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales]. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/19264/2/TFLACSO2023DFEJ.pdf>
- Franco, J. (2019). Percepción social de la profesión de enfermería. *Enfermería Actual En Costa Rica*, 18(38). <https://doi.org/10.15517/revenf.v0i38.36930>
- Gavilanes, R., y Tipán, B. (2021). La Educación Ambiental como estrategia para enfrentar el cambio climático. *Revista de Educación ALTERIDAD*, 16(2). <https://www.redalyc.org/journal/4677/467767722010/467767722010.pdf>
- Genta, N., Riffo, L., Williner, A. y Sandoval, C. (2022). *Panorama del desarrollo territorial de América Latina y el Caribe 2022*. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (ed.)). www.cepal.org/apps
- González, A., Vásquez, L. y Ramos, J. (2021). La Observación en el Estudio de las Organizaciones. *Nuevas tendencias en la investigación cualitativa*, 5, 71-82. <https://publi.ludomedia.org/index.php/ntqr/article/view/261/270>
- González, É., Benavides, L., Maldonado, A., Sánchez, G., y Andrade, L. (2019). Nuevos retos para la educación ambiental: vulnerabilidad y resiliencia social ante el cambio climático. *Cuaderno de Investigación UNED*, 11(1), 71-77. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S165942662019000100071&lng=en.

- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2019). *Cambio climático y tierra*. [Archivo PDF]. <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/11/SRCCL-FullReport-Compiled-191128.pdf>
- Guachamín, M. (2024). *Efectos del cambio climático sobre la seguridad alimentaria en el barrio San Francisco de Mariscal, cantón Mejía, provincia de Pichincha, 2023*. [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/f632b9aa-dafd-4271-8c91b6daf7318688/content>
- Guamán, V. y Espinoza, E. (2022). Educación para el cambio climático. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(2), 17-24. <https://www.redalyc.org/pdf/7217/721778114003.pdf>
- Guerra-Martínez, F., García-Romero, A. y Martínez-Morales, M. (2021). Evaluación de la resiliencia ecológica de los bosques tropicales secos: una aproximación multiescalar. *Madera y Bosques*, 26(3). <https://www.scielo.org.mx/pdf/mb/v26n3/2448-7597-mb-2603-e2631983.pdf>
- Guerrero, N., y Yépez, M. (2015). Factores asociados a la vulnerabilidad del adulto mayor con alteraciones de salud. *Universidad y Salud*, 17(1), 121–131. https://revistas.udenar.edu.co/index.php/usalud/article/view/2402/pdf_75
- Guillén, S., Cárdenas, D., Mendoza, J., Loor, J. y Lucio, L. (2021). Percepción de la susceptibilidad social ante el cambio climático en la ciudad de Portoviejo. *Revista Científica Multidisciplinaria*, 5(2), 53-68. <https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/view/258/313>
- Gutiérrez, J., y Rodríguez, E. (2024). Propuestas para la creación de una sala de usos múltiples y una exposición temporal de etnobotánica prehispánica peruana en el herbario truxillense de la Universidad Nacional de Trujillo (HUT), Perú. *Revista del Herbarium Truxillense (HUT)*, 12(1), 13–38. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/REVSAGAS/article/view/6017/6055>
- Hernández, O. (2020). Percepción social de la orientación escolar en orientadores de Bogotá. *Revista Española De Orientacion Y Psicopedagogía*, 31, 130-143. <https://doi.org/10.5944/reop.vol.31.num.1.2020.27294>
- Hernández, Y. (2020). Cambio Climático, Causas y Consecuencias. *Revista RenovaT*, 4(1), 38-53. <https://core.ac.uk/reader/542924970>
- Herrera, G., Jiménez, M., y Cabezas, L. (2023). *Muestreo y Calidad del Agua*. Fundación Koinonía. <https://doi.org/10.35381/978-980-7792-84-4>
- INEC. (2022). *Censo de Población y VII de Vivienda*. (Primera ed). [Archivo PDF].

- https://www.censoecuador.gob.ec/wpcontent/uploads/2024/05/Presentacion_Nacional_2da_entrega.pdf
- INGEASS. (2024). Estudio de Impacto Ambiental de la Estación de Servicio “LOS ILINIZAS.” In *Ingeniería, Gestión Ambiental, Seguridad y Responsabilidad Social*.
- IPCC. (2021). *Informe especial. El cambio climático y la tierra*. <https://www.ipcc.ch/srccl/>
- Jiménez, E. (2020). *Evaluación de la calidad del aire mediante material particulado pm2,5 y pm10 en la parroquia la Victoria, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi, periodo 2019 – 2020*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <https://repositorio.utc.edu.ec/items/9f39e065-2dbf-4e0e-8aaa-8c5af0662795>
- Jiménez-Torres, A., Castillo-Acaro, E., Jiménez-Jiménez, L. y Pucha-Cofrep, D. (2022). Adaptación de sistemas naturales y sociales al cambio climático en el Ecuador: una revisión. *Revista Indexada Bosques Latitud Cero*, 12(1), 54-71. https://drive.google.com/file/d/12_bNtRkvq4p-bUt1is9ZDkUh1AnJ9nM-/view
- León, V., Torres, B., Luna, M., Torres, A., Ramírez, P., Andrade-Yucailla, V., Muñoz-Rengifo, J. y Heredia-R, M. (2020). Percepción sobre cambio climático en cuatro comunidades orientadas a la ganadería bovina en la zona central de los Andes Ecuatorianos. *Livestock Research for Rural Development*, 32(10). <https://www.researchgate.net/publication/344454947>
- LexisFinder. (2021). *Constitución de la República del Ecuador*. [Archivo PDF]. https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-laRepublica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- Llumiquinga, J. (2016). *Estudio de los efectos de cambio climático de las zonas de riesgo en la provincia de Cotopaxi*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/4f2af5bd-0f19-4812-8c250b6ba3f37fa2/content>
- Lojano, M. y Quinde, M. (2023). *Impacto de la sequía en la organización del trabajo de las familias agricultoras en Quilloac, provincia de Cañar en el periodo 2010-2020*. [Tesis de Pregrado, Universidad de Cuenca]. <https://rest-dspace.ucuenca.edu.ec/server/api/core/bitstreams/245da17e-9736-472d-9fa17671aaa7b45d/content>
- Lloor, E., Zambrano, W. y Vincés, L. (2021). Vulnerabilidad sísmica en viviendas de zona rural: el caso Santa Marianita – Manta – Ecuador. *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología e Investigación*, 4(7), 2-16. <https://doi.org/10.46296/ig.v4i7.0018>

- Lozano, B., y Rodríguez, S. (2023). La imperiosa necesidad de programar la asistencia a urgencias, atendiendo al cambio climático y las crisis de calidad del aire. *Revista Española de Urgencias y Emergencias*, 2, 194–197. <https://digital.csic.es/handle/10261/339047>
- Medina, N., Abayneh, Y., Sánchez, A. y Vojinovic, Z. (2020). Evaluación de la vulnerabilidad socioeconómica tras un huracán: un enfoque combinado basado en índices y un análisis de componentes principales. *Sostenibilidad*, 12(4), 1-31. <https://www.mdpi.com/20711050/12/4/1452>
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2023). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Ecuador (2023-2027)*. [Archivo PDF]. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/02/PNA_PlanNacional-de-Adaptacion_2023_2027.pdf
- MAATE. (2023). *Plan de adaptación al cambio climático del Ecuador 2022-2027* (Ministerio). https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/02/PNA_PlanNacional-de-Adaptacion_2023_2027.pdf
- Martínez, F., Romero, A., y Martínez, M. (2020). Assessment of the ecological resilience of tropical dry forests: A multi-scalar approach. *Madera y Bosques*, 26(3), 1–19. <https://doi.org/10.21829/myb.2020.2631983>
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, 20(1), 38-47. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S160740412018000100038
- Miranda, E., Betancourt, B., Reyes, J., Gallegos, E., Velásquez, B. y Santos, J. (2021). Percepción y actitud de los estudiantes universitarios respecto al cambio climático. *Cumbres*, 7(1), 35-44. <https://doi.org/10.48190/cumbres.v7n1a3>
- Miranda, C. (2020). Percepciones del cambio climático en perspectiva de género en Jalisco, México. *Letras Verdes - Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 28, 31-48. <https://revistas.flacsoandes.edu.ec/letrasverdes/article/view/4307/3611>
- Molina, B. y Villacís, R. (2024). *Diseño de un modelo de gobernanza climática para el municipio del cantón Latacunga*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/f0a5d7e8-9ff3-4662-94e1df712529b8a1/content>
- Montaluisa, R., Cadena, J., Cayo, L., Guaypatín, O. y Tapia, M. (2017). Cambios bruscos de temperatura en la ciudad de Latacunga y las afectaciones que esta provoca en la salud de los habitantes. *Boletín Redipe*, 6(5), 93-101.

- <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6132731>
- Monteoliva, M., Mariana, C. y Ison, M. (2017). Test de percepción de diferencias: Estudio normativo del desempeño atencional en escolares argentinos. *Interdisciplinaria. Scielo*, 34, 1–100. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1668-70272017000100003&script=sci_arttext
- Moya, M. y Cunza, D. (2019). Clima social familiar y resiliencia en estudiantes De 3°, 4° y 5° año de secundaria. *Apuntes Universitarios*, 9(2), 73–82. <https://doi.org/10.17162/au.v9i2.361>
- Musseta, P., Barrientos, M., Acevedo, E., Turbay, S. y Ocampo, O. (2017). Vulnerabilidad al cambio climático: Dificultades en el uso de indicadores en dos cuencas de Colombia y Argentina. *Revista Empiria*, 36(1), 119-147. <https://revistas.uned.es/index.php/empiria/article/view/17862/15154>
- Narvaez, M., Arcos, J. y Ibáñez, W. (2021). Técnicas espectroscópicas utilizadas para determinar la calidad del agua. *Polo Del Conocimiento*, 6(9), 45-58. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i9.3004>
- Nasution, L., Pradana, A. y Casman, C. (2021). El afrontamiento de las poblaciones vulnerables ante los desafíos durante la pandemia de Covid-19: una revisión sistemática. *Enfermería Global*, 20(3), 612-621. <https://doi.org/10.6018/eglobal.456301>
- Olivera, S., Labra, D., García, L. y Heard, C. (2020). Midiendo la exposición del cambio climático en las ciudades mesoamericanas. *Revista Iberoamericana De bioeconomía Y Cambio climático*, 6(11), 1334-1358. <https://doi.org/10.5377/ribcc.v6i11.9732>
- Pachi, I. (2024). *Propuesta metodológica para el análisis de la sostenibilidad ambiental en la parroquia San José de Poaló, cantón Latacunga, Cotopaxi, Ecuador*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/f477d76f-c892-4fa4-b19fefcd2db80c0c/content>
- Panchana, J. y Sánchez, D. (2024). *Educación ambiental sostenible en los estudiantes de bachillerato en la U.E. Carrera Sánchez Bruno, 2023*. [Tesis de Pregrado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/10650/1/UPSE-TGS-2024-0010.pdf>
- Peña-Paz, T., Chirinos-Escobar, M., Hernández, J. O., Almendares, K. y García-Santos, S. (2022). Índice de vulnerabilidad al cambio climático en el sector recursos hídricos, aplicado en cuatro localidades de Honduras. *Bionatura*, 7(3). <https://doi.org/10.21931/RB/2022.07.03.21>

- Programa para el Medio Ambiente. (4 de mayo de 2022). *10 maneras en que puedes ayudar a combatir la crisis climática*. Página web de la ONU. <https://www.unep.org/es/noticias-yreportajes/reportajes/10-maneras-en-que-puedes-ayudar-combatir-la-crisis-climatica>
- Querol, X. (2018). *La calidad del Aire en las ciudades. Un reto Mundial*. Primera Edición Fundación Gas Natural FENOSA. [Archivo PDF]. <https://www.fundacionnaturgy.org/wpcontent/uploads/2018/06/calidad-del-aire-reto-mundial.pdf>
- Quingatuña, J. y Chanco, B. (2024). *Prevención de riesgos y desastres naturales en la escuela*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/c43710b1-b964-405b-9ec80e257a38782f/content>
- Ramos, D. (2019). La noción de la vulnerabilidad social: el debate teórico en las ciencias sociales. *Estudios Del Desarrollo Social*, 7(1), 139-154. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2308-01322019000100139#:~:text=Resumen,;%20estructura%20de%20oportunidades;%20bienestar.
- Rasines, L. (2019). Revisión bibliográfica sobre los colores y su influencia en la percepción sensorial y la respuesta emocional. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 25(1). https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC_2019_1_05._L_Rasines._Influecia_d_e_colores_en_alimentacion.pdf
- Reyes-Palomino, S. y Cano, D. (2022). Efectos de la agricultura intensiva y el cambio climático sobre la biodiversidad. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 24(1), 53-64. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ria/v24n1/2313-2957-ria-24-01-53.pdf>
- Rodríguez, M. (2021). *Indicadores de Sostenibilidad Institucional de la Producción y Consumo de Alimentos en el Centro Experimental, Académico Salache (CEASA) de la Universidad Técnica De Cotopaxi, 2021*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/b2caeb49-1878-40d6-91418158858603e1/content>
- Rosero, M. (2024). *Contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero generados por el tratamiento térmico (incineración) de desechos peligrosos contaminados con hidrocarburos en el Ecuador*. [Tesis de Maestría, Universidad Andina Simón Bolívar]. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/9898/1/T4346-MCCNA-RoseroContribuci%c3%b3n.pdf>

- Salcedo, D., López, J., Fuentes, B. y Salcedo, D. (2022). La percepción sensorial, la cognición, la interactividad y las tecnologías de información y comunicación (TIC) en los procesos de aprendizaje. *Reciamuc*, 6(2), 388-395.
[https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(2\).mayo.2022.388-395](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(2).mayo.2022.388-395)
- Salcido, A., Celada, A., Tamayo, G., Flores, N., Sierra, S., Martínez, M., Colín, A., Solano, H., Salcido, A. y Gaspar, J. (2019). Calidad del aire y monitoreo atmosférico. *Revista Digital Universitaria*, 20(3), 1-14.
<https://www.revista.unam.mx/ojs/index.php/rdu/article/view/1069>
- Sánchez, B., Flores, S., Rodríguez, E., Anaya, A. y Contreras, E. (2020). Causas y consecuencias del cambio climático en la producción pecuaria y salud animal. Revisión. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 11, 126-145.
<https://doi.org/10.22319/rmcp.v11s2.4742>
- Secretaría Nacional de Planificación. (2021). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021*. [Archivo PDF]. <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-20172021.compressed.pdf>
- Sibalde, I., Sibalde, M., Da Silva, A., Scorsolini-Comin, F., Brandão, W. y Meirelles, E. (2020). Factores relacionados con la resiliencia de adolescentes en contextos de vulnerabilidad social: revisión integradora. *Enfermería Global*, 19(59), 582-625.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412020000300582
- Tandalla, B. (2020). *Plan de Gestión de Recurso Hídrico para una microcuenca Interandina usando el modelo Hidrológico Hydro-Bid*. [Tesis de Maestría, Universidad Internacional SEK].
<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/4013/1/Bol%c3%advar%20Alexander%20Tandalla%20Guanuquiza.pdf>
- UNDP. (2023). El Diccionario Climático Una guía práctica para el cambio climático. In O. Kavuk (Ed.), *Cambio Climático* (pp. 1–92).
- UNESCO. (2020). Agua y cambio climático - Datos y Cifras. *WWAP En Nombre de ONU Agua*, 16. <https://www.unwater.org/publications/world-water-development-report-2020/>
- UNICEF. (2022). *Evidencia Sobre Impactos Del Cambio Climático Y Jóvenes En El Ecuador*. <https://www.unicef.org/ecuador/informes/evidencia-sobre-impactos-del-cambioclim%C3%A1tico-en-ni%C3%B1os-ni%C3%B1as-adolescentes-y-j%C3%B3venes-en>

- UNICEF. (2023). *El niño que cambió el clima: un suplemento del Índice de Riesgo Climático Infantil*. <https://www.unicef.org/reports/climate-changed-child>
- Vallejo, J. (2022). *La educación ambiental sobre cambio climático en unidades educativas públicas y privadas del nivel de Educación General Básica Superior en Ecuador, periodo académico 2019-2020. Conocimientos y percepciones de los docentes*. [Tesis de Maestría, Universidad Andina Simón Bolívar].
<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/8996/1/T3933-MCCNA-VallejoLa%20educacion.pdf>
- Vega, S., Malla, C. y Bejarano, H. (2020). Evidencias del Cambio Climático en Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas*, 8(1), 72-76.
<https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/388/367>
- Velasco, C. (2019). *Una aproximación a la percepción social del riesgo volcánico de la población urbana de Latacunga*. [Tesis de Maestría, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales].
<https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/17403/2/TFLACSO2019CSVP.pdf>
- Villano, F., Caicedo, M., y Mejía, A. (2023). Resiliencia económica regional y economía solidaria. El caso de Colombia. *CIRIEC-España Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 108, 35–67. <https://doi.org/10.7203/CIRIEC-E.108.25286>
- Villavicencio-Ordóñez, J., López-Guzmán, D. y Velásquez-Cajas, A. (2024). Crecimiento urbano y vulnerabilidad al cambio climático de Calderón en el Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador. *Urbano (Concepción)*, 27(49), 94-107.
<https://dx.doi.org/10.22320/07183607.2024.27.49.07>
- Villena, J. (2018). Calidad del agua y Desarrollo Sostenible. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 35(2), 304-308.
<https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/3719/3024>
- Vinocunga, P. (2024). Influencia de la educación ambiental en la promoción de la sostenibilidad y mitigación al cambio climático en la parroquia Taniuchi, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi 2023. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi].
<https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/9192a672-f362-4b1b-9b36a2bccbbf18d2/content>
- Vivanco, P. y Bravo-Benavides, D. (2022). La percepción social del cambio climático. *Revista Económica*, 10(2), 27-33.
<https://revistas.unl.edu.ec/index.php/economica/article/view/1463/1027>

