UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO MEDIANTE LA METODOLOGÍA CVCA, EN LA COMUNIDAD DE QUINTE BUENA ESPERANZA, PARROQUIA DE TOACASO”.

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

Autores:
Guanoluisa Guanoluisa Jonathan Alexander
Sopalo Villegas Jonathan Fabian

Tutora:
Ilbay Yupa Mercy Lucila

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2026

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Guanoluisa Guanoluisa Jonathan Alexander, con cédula de ciudadanía N° 0550664320; y Sopalo Villegas Jonathan Fabian, con cédula de ciudadanía N° 0550487102 declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: **"ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO MEDIANTE LA METODOLOGÍA CVCA, EN LA COMUNIDAD DE QUINTE BUENA ESPERANZA, PARROQUIA DE TOACASO"**, siendo la Ing. Ph.D. Mercy Lucila Ilbay Yupa, Tutora 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, 3 de agosto del 2026

Jonathan Alexander Guanoluisa Guanoluisa
Estudiante
CC: 0550664320

Jonathan Fabian Sopalo Villegas
Estudiante
CC: 0550487102

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 **GUANOLUISA GUANOLUISA JONATHAN ALEXANDER**, identificado con cédula de ciudadanía N° 0550664320, de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Dr. Idalia Eleonora Pacheco Tigsalema, 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 Agronomía, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado "Análisis de Vulnerabilidad en la Producción Agrícola frente al Cambio Climático mediante la Metodología CVCA, en la comunidad de Quinte Buena Esperanza, parroquia de Toacaso" la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico:

Inicio de la carrera: abril 2022 – agosto 2022

Finalización de carrera: abril 2026 - agosto 2026

Tutora: Ingeniero Mercy Lucila Ilbay Yupa Ph.D.

Tema: **"ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO MEDIANTE LA METODOLOGÍA CVCA, EN LA COMUNIDAD DE QUINTE BUENA ESPERANZA, PARROQUIA DE TOACASO"**

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.

f) 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 las cláusulas 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 3 días del mes de agosto del 2026.

Jonathan Alexander Guanoluisa Guanoluisa	Dr. Idalia Eleonora Pacheco Tigsalema
EL CEDENTE	**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 **SOPALO VILLEGAS JONATHAN FABIAN**, identificado con cédula de ciudadanía N° 0550487102, de estado civil unión libre, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Dr. Idalia Eleonora Pacheco Tigsalema, 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 Agronomía, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado "Análisis de Vulnerabilidad en la Producción Agrícola frente al Cambio Climático mediante la Metodología CVCA, en la comunidad de Quinte Buena Esperanza, parroquia de Toacaso" la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico:

Inicio de la carrera: abril 2022 – agosto 2022

Finalización de carrera: abril 2026 - agosto 2026

Tutora: Ingeniero Mercy Lucila Ilbay Yupa Ph.D.

Tema: **"ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO MEDIANTE LA METODOLOGÍA CVCA, EN LA COMUNIDAD DE QUINTE BUENA ESPERANZA, PARROQUIA DE TOACASO"**

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.

f) 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 las cláusulas 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 3 días del mes de agosto del 2026.

Jonathan Fabian Sopalo Villegas	Dr. Idalia Eleonora Pacheco Tigsalema
EL CEDENTE	**LA CESIONARIA**

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

"ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO MEDIANTE LA METODOLOGÍA CVCA, EN LA COMUNIDAD DE QUINTE BUENA ESPERANZA, PARROQUIA DE TOACASO", de Jonathan Alexander Guanoluisa Guanoluisa; y, Jonathan Fabian Sopalo Villegas, de la carrera de Agronomía, 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, 3 de agosto del 2026

Ing. Mercy Lucila Ilbay Yupa. Ph.D.
DOCENTE TUTORA
CC: 0604147900

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad del 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: Jonathan Alexander Guanoluisa Guanoluisa; y, Jonathan Fabian Sopalo Villegas, con el título del Proyecto de Investigación: "**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO MEDIANTE LA METODOLOGÍA CVCA, EN LA COMUNIDAD DE QUINTE BUENA ESPERANZA, PARROQUIA DE TOACASO**", 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 realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 3 de agosto del 2026

Lector 1 (presidente)
Ing. David Santiago Carrera Molina, Mg.
CC: 0502663180

Lector 2
Ing. Guido Euclides Yauli Chicaiza, M.Sc
CC: 0501604409

Lector 3
Ing. Alexandra Isabel Tapia Borja, Mg.
CC: 0502661764

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi, especialmente a la Carrera de Agronomía, por brindarme la oportunidad de formarme académica y personalmente los conocimientos y experiencias adquiridos durante esta etapa han sido fundamentales para mi crecimiento profesional y humano.

Agradezco profundamente a mi familia, especialmente a mi madre y a mis hermanos, por ser mi mayor apoyo durante esta etapa de mi vida gracias por su amor incondicional, sus consejos y la confianza que siempre depositaron en mí. Su ejemplo de esfuerzo, humildad y perseverancia ha sido mi mayor motivación para seguir adelante este logro también es de ustedes, porque sin su apoyo no habría sido posible alcanzar esta meta.

Agradezco de corazón a mis amistades por su apoyo, compañerismo y por acompañarme durante esta importante etapa de mi vida. Gracias por compartir momentos inolvidables, aprendizajes y experiencias que fortalecieron nuestra amistad. Siempre llevaré conmigo los recuerdos y enseñanzas que construimos juntos.

A mi colega, amigo y hermano de tesis, Jonathan Sopalo, mi más sincero agradecimiento por su apoyo, compromiso y compañerismo durante el desarrollo de este proyecto. Gracias por la amistad brindada y por compartir este importante logro académico.

Y, por último, a mi tutora y guía Ing. Mercy Lucila Ilbail Yupa, Ph.D. por su ayuda, paciencia y consejos brindados para el desarrollo de este proyecto.

Jonathan Alexander Guanoluisa Guanoluisa.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por concederme la vida, la salud, la fortaleza y la sabiduría necesarias para superar cada desafío y permitirme culminar esta importante etapa de mi formación profesional.

Expreso mi más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la Carrera de Agronomía y a cada uno de mis docentes, quienes, con sus conocimientos y experiencia, contribuyeron de manera significativa a mi formación académica y personal. De manera especial agradezco a mi tutora y guía la Ing. Mercy Lucila Ilbay Yupa, Ph.D., por su orientación, paciencia, compromiso y valioso acompañamiento durante el desarrollo de este proyecto de investigación.

A mi familia, especialmente a mis amados padres, por su amor, apoyo incondicional y palabras de aliento que me impulsaron a seguir adelante en los momentos de mayor dificultad. Gracias por creer siempre en mí y por brindarme la fuerza necesaria para alcanzar esta meta.

A mis compañeros y amigos, quienes con el paso del tiempo se convirtieron en una segunda familia. Gracias por compartir este camino universitario, por el compañerismo, las experiencias vividas y el apoyo brindado en cada etapa, haciendo de este recorrido una experiencia inolvidable.

Finalmente, expreso mi más profundo agradecimiento a mi compañera de vida y a mi hija, quienes han sido mi mayor fortaleza e inspiración. Gracias por su amor, comprensión, paciencia y por acompañarme durante este proceso. En los momentos de cansancio y dificultad fueron la razón que me motivó a seguir adelante, recordándome que todo esfuerzo tiene sentido cuando se realiza por quienes más amamos.

Jonathan Fabian Sopalo Villegas.

DEDICATORIA

Dedico este logro a la memoria de mi querido abuelo, Víctor Guanoluisa, y con especial cariño a mi tía abuela, Celia Guanoluisa, a mi prima, Mónica Guanoluisa, y, de manera muy especial, a mi madre, Carmen Guanoluisa. Gracias por su amor, sus enseñanzas y el apoyo incondicional que me inspiraron a alcanzar esta importante meta. Este logro también les pertenece.

Con profundo cariño dedico este logro a mi querida hermano Luis Guanoluisa, a mis hermanos, Cristofer Guanoluisa y Keyla Guanoluisa, y a mi primo, Kevin Guanoluisa, por su amor, apoyo incondicional y constante motivación. Este logro también les pertenece, porque siempre creyeron en mí y estuvieron a mi lado en cada paso de este camino.

Con especial cariño dedico este logro a mis grandes amigos y hermanos de corazón, Jonathan Sopalo y Brayan Ganchala, por su lealtad, apoyo incondicional y amistad sincera. Gracias por acompañarme en los buenos y malos momentos, creer en mí y hacer de esta etapa universitaria una experiencia inolvidable.

A mi amada Yadira Chiluisa, por tu amor, paciencia y apoyo incondicional en cada momento de mi vida. Gracias por creer en mí, caminar siempre a mi lado y darme la fuerza para no rendirme. Este logro también es tuyo y siempre estaré contigo para apoyarte en cada paso de la vida.

Que Dios bendiga cada uno de mis pasos, me llene de salud, felicidad y me conceda una vida llena de amor, esperanza y paz.

Jonathan Alexander Guanoluisa Guanoluisa.

DEDICATORIA

Dedico este logro en primer lugar, a mis padres, Carlos Sopalo y Rosa Villegas, por su amor, esfuerzo, sacrificio y confianza incondicional. Gracias por enseñarme el valor de la perseverancia, la responsabilidad y el trabajo honesto.

A mis hermanos Sebastián, Tatiana y Dayana, quienes, con su cariño, alegría y compañía, han sido una parte muy importante de mi vida. Su presencia ha sido una motivación constante para seguir creciendo y esforzarme cada día por ser un mejor ejemplo para ellos.

A mis mejores amigos y colegas Jonathan Guanoluisa y Brayan Ganchala, por brindarme una amistad sincera, por acompañarme durante este camino universitario y por demostrarme que los grandes desafíos se superan mejor cuando se cuenta con personas que creen en uno.

Con todo mi amor, dedico también este trabajo a Gema Toapanta mi compañera de vida, por caminar junto a mí en cada etapa de este proceso. Gracias por tu paciencia, comprensión, apoyo incondicional y por darme fuerzas cuando las dificultades parecían mayores que las oportunidades.

Y, de manera muy especial, dedico este logro a mi querida hija Danna Guadalupe. Desde el día en que llegaste a mi vida, te convertiste en la razón más grande para levantarme cada mañana y esforzarme por construir un mejor futuro. Que este trabajo sea una muestra del inmenso amor que siento por ti y un recordatorio de que nunca debemos rendirnos ante las dificultades.

Jonathan Fabian Sopalo Villegas.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: "ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO MEDIANTE LA METODOLOGÍA CVCA, EN LA COMUNIDAD DE QUINTE BUENA ESPERANZA, PARROQUIA DE TOACASO".

Autores:
Guanoluisa Guanoluisa Jonathan Alexander
Sopalo Villegas Jonathan Fabian

RESUMEN

La metodología de Análisis de Vulnerabilidad y Capacidad de Adaptación al Cambio Climático (CVCA) surge como herramienta de investigación participativa, indispensable en la toma de decisiones, para fortalecer la resiliencia comunitaria. El propósito del estudio fue analizar la vulnerabilidad en la producción agrícola frente al cambio climático mediante la metodología CVCA, en la comunidad de Quinte Buena Esperanza, parroquia de Toacaso. Este estudio se realizó mediante siete talleres aplicando herramientas del diagnóstico participativo como: mapa de riesgos, línea de tiempo histórica, calendario estacional, reloj diario, toma de decisiones en el hogar, diagrama de Venn y matriz de vulnerabilidad. Posteriormente se realizó el análisis CVCA retroalimentado con la entrevista a informantes clave. Los resultados del CVCA revelaron riesgos climáticos críticos como la sequía, que afectan la productividad, la seguridad alimentaria y generan el éxodo rural. También, se evidenció una sobrecarga laboral en las mujeres y su poca libertad para tomar las decisiones. No obstante, se observó un valioso capital social con el respaldo institucional de ONGs, instituciones públicas y privadas (84,62 %). Se definieron cuatro estrategias para disminuir los impactos del cambio climático y propiciar la adaptación comunitaria ante los riesgos. La primera propuesta se fundamentó en la realización de talud sobre la carretera y la ubicación de plantas nativas. La segunda medida de adaptación considerada fue la diversificación de cultivos resistentes a la sequía como la quinua. La tercera acción estratégica la agroforestería con la implementación de cultivos con bajo requerimiento hídrico. La cuarta alternativa de solución fue la incorporación de humus de lombriz y biol de ajo y ají para mejorar los suelos y controlar plagas de forma ecológica. La metodología CVCA es eficaz para analizar la vulnerabilidad comunitaria frente al cambio climático y genera evidencias para planificar estrategias de adaptación en pro de mejorar la agricultura y garantizar la seguridad alimentaria de las entidades andinas del Ecuador.

Palabras clave: riesgo climático, resiliencia, diversificación de cultivos, seguridad alimentaria.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: " VULNERABILITY ANALYSIS OF AGRICULTURAL PRODUCTION IN THE FACE OF CLIMATE CHANGE USING THE CVCA METHODOLOGY, IN THE COMMUNITY OF QUINTE BUENA ESPERANZA, PARISH OF TOACASO"

Authors:
Guanoluisa Guanoluisa Jonathan Alexander
Sopalo Villegas Jonathan Fabian

ABSTRACT

The Climate Vulnerability and Capacity Analysis (CVCA) methodology emerged as a participatory research tool—essential for decision-making—to strengthen community resilience. The research aimed to analyze agricultural production vulnerability regarding climate change using the CVCA methodology in the community of Quinte Buena Esperanza, in the Toacaso parish. The study was conducted through seven workshops employing participatory diagnostic tools, such as risk maps, historical timelines, seasonal calendars, daily activity clocks, household decision-making charts, Venn diagrams, and vulnerability matrices. Subsequently, the CVCA analysis was conducted, incorporating insights from key informant interviews. The CVCA results revealed critical climate risks, such as drought. Evidence also showed an excessive workload for women and limited autonomy in decision-making. However, valuable social capital was observed, supported by NGOs and public and private institutions (84.62%). Four strategies were defined to mitigate the effects of climate change and foster community adaptation to these threats. The first proposal focused on constructing roadside embankments and planting native vegetation. The second adaptation measure considered was the diversification of drought-resistant crops, such as quinoa. The third strategic action involved agroforestry, specifically implementing crops with low water requirements. The fourth solution involved incorporating earthworm humus and organic garlic-and-chili-based liquid fertilizers (biol) to improve soil quality and control pests ecologically. The CVCA methodology is effective for analyzing community vulnerability to climate change and generates evidence to plan adaptation strategies aimed at improving agricultural production and ensuring food security for Andean communities in Ecuador.

Keywords: climate risk, resilience, crop diversification, food security.

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA ..... **ii**

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR ..... **iii**

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR ..... **v**

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ..... **vii**

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ..... **viii**

AGRADECIMIENTO ..... **ix**

AGRADECIMIENTO ..... **x**

DEDICATORIA ..... **xi**

DEDICATORIA ..... **xii**

RESUMEN ..... **xiii**

ABSTRACT ..... **xiv**

ÍNDICE DE TABLAS ..... **xviii**

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **xviii**

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS ..... **xviii**

1. INFORMACIÓN GENERAL **1**

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO **2**

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN **2**

3.1. Beneficiarios directos 2

3.2. Beneficiarios indirectos 2

4. INTRODUCCIÓN **3**

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN **4**

6. OBJETIVOS **5**

6.1. Objetivo General 5

6.2. Objetivos Específicos 5

7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS **5**

7.1. Actividad y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados 5
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA 6
8.1 Cambio Climático y Agricultura 6
8.1.1 Impactos globales en sistemas agrícolas 6
8.1.2 Evidencias científicas en zonas altoandinas 6
8.2 Vulnerabilidad socio-ambiental.....7
8.2.1 Concepto de vulnerabilidad en comunidades rurales 7
8.2.2 Factores de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa 7
8.3 Metodología para el Análisis de capacidad y vulnerabilidad climática (CVCA).....7
8.3.1 Principios y fundamentos teóricos.....7
8.3.2 Aplicaciones previas en estudios comunitarios 8
8.3.3 Relevancia para el análisis de Quinte Buena Esperanza 8
8.4 Producción Agrícola en los Andes ecuatorianos 9
8.4.1 Caracterización de cultivos predominantes 9
8.4.2 Condiciones agroecológicas y limitantes 9
8.4.3 Relación entre prácticas agrícolas y resiliencia climática 10
8.5 Impactos sociales y comunitarios Andes ecuatorianos.....10
8.5.1 Consecuencias del cambio climático en medios de vida.....10
8.5.2 Estrategias comunitarias de adaptación y mitigación.....11
8.5.3 Rol de la organización social en la resiliencia.....11
8.6 Estrategias de mitigación y adaptación Andes ecuatorianos 11
8.6.1 Innovaciones tecnológicas y prácticas sostenibles 12
8.6.2 Políticas locales y programas de apoyo 12
8.6.3 Propuestas de acción comunitaria 12
9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS 13
10. METODOLOGÍA.....13
10.1. Área de estudio 13

10.2. Riesgos y cambios climáticos que afectan a la producción agrícola 14
10.2.1. Mapa de riesgos 14
10.2.2. Línea de tiempo histórica 15
10.2.3. Calendario estacional 15
10.2.4. Reloj diario 16
10.2.5 Toma de decisiones en el hogar – Clasificación tareas apiladas 16
10.2.6 Diagrama de Venn 17
10.2.7 Matriz de vulnerabilidad 17
10.3. Datos Meteorológicos 17
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 19
11.1 Resultados para riesgos y cambios climáticos que afectan a la agricultura 19
11.1.1 Taller CVCA 1 19
11.1.2 Taller CVCA 2 26
11.1.3 Taller CVCA 3 28
12. PROPUESTAS DE PROBLEMAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN 31
12.1 Implementación del talud 31
12.2 Agroforestería 34
12.3 Manejo Integrado de plagas con Bio Insumos 36
13 IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) 39
13.1 Impactos Sociales 39
14 PRESUPUESTO DEL PROYECTO 40
15 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 41
15.1 Conclusiones 41
15.2 Recomendaciones 42
16 REFERENCIAS 43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Actividades y sistemas de tarea de los objetivos.....5
Tabla 2 Identificación de las categorías en el mapa de riesgos 20
Tabla 3 Requerimiento hídrico para los cultivos propuestos y actuales 35
Tabla 4 Presupuesto del proyecto 40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Área de estudio.....13
Figura 2 Matriz de la metodología CVCA 14
Figura 3 Temperatura Media Toacaso 18
Figura 4 Precipitación Media Toacaso.....18
Figura 5 Mapa de riesgo de la comunidad de Quinte Buena Esperanza 21
Figura 6 Línea de tiempo historia realizado en la comunidad de Quinte Buena Esperanza ..23
Figura 7 Estacional realizado en la comunidad de Quinte Buena Esperanza 25
Figura 8 Reloj diario femenino y masculino.....27
Figura 9.Toma de decisiones en el hogar 28
Figura 10 Diagrama de Venn.....29
Figura 11 Bienes y amenazas.....31
Figura 12 Incorporación de árboles nativos en taludes 32
Figura 13 Croquis de la propuesta de diversificación de cultivos.....34
Figura 14 Croquis de la propuesta uso de semillas y cultivos nativos de la zona.....36

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Elaboración del humus de lombriz.....38
Fotografia 2 Insecticida a base de extracto de ajo y ají 39

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

"Análisis de Vulnerabilidad en la Producción Agrícola frente al Cambio Climático mediante la Metodología CVCA, en la comunidad de Quinte Buena Esperanza, parroquia de Toacaso".

Fecha de inicio:
Octubre 2025
Fecha de finalización:
Agosto 2026
Lugar de ejecución
Parroquia: Toacaso, Barrio: Quinte Buena Esperanza, Cantón: Latacunga, Provincia: Cotopaxi, Zona: 3
Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi
Facultad que auspicia:
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Carrera que auspicia:
Carrera de Agronomía.
Equipo de Trabajo

- **Tutor de Titulación:** Ing. Mercy Lucila Ilbay Yupa Ph.D.
- **Investigador 1:** Guanoluisa Guanoluisa Jonathan Alexander
- **Investigador 2:** Sopalo Villegas Jonathan Fabian

Área de Conocimiento:

Agricultura – Agricultura, silvicultura y pesca – producción agropecuaria

Línea de investigación:
Análisis, conservación y aprovechamiento racional de la biodiversidad, fauna y recursos naturales para el desarrollo sostenible y la prevención de desastres naturales.
Sub líneas de investigación de la Carrera:
Manejo y conservación de los recursos naturales para adaptación de la agricultura al cambio climático.
Línea de vinculación de la carrera:

Gestión de recursos naturales, biodiversidad, biotecnología y genética para el desarrollo humano social

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La colectividad de Quinte Buena Esperanza ubicada en la parroquia de Toacaso del cantón Latacunga, cuenta con el respaldo de CARE, líder en salvaguardar la vida de las personas, derrotar la pobreza y lograr la justicia social. Trabaja mancomunadamente con la Organización de Mujeres Indígenas y Campesinas Sembrando Esperanza (OMICSE), la cual lucha por la igualdad de género, el cumplimiento de los derechos y la autonomía de la mujer indígena y campesina en la provincia de Cotopaxi.

El presente estudio, desarrollado bajo la coordinación de la OMICSE y la Universidad Técnica de Cotopaxi, se orientó en la recolección y análisis de información de la comunidad de Quinte Buena Esperanza, con el objetivo de proponer las mejores opciones y estrategias para enfrentar las amenazas del cambio climático que se esperan para el futuro. Con la colaboración de la referida comunidad, se recopiló información importante que ayuda al fortalecimiento organizacional, social y productivo de la localidad. Además, al formar parte de diferentes niveles de organización y contar con personería jurídica, la comunidad posee las capacidades necesarias para impulsar planes, estrategias y proyectos que podrán ser implementados conjuntamente con actores locales y organizaciones que trabajan en apoyo al desarrollo comunitario.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

3.1. Beneficiarios directos

Se beneficia directamente a 400 núcleos familiares en la entidad de Quinte Buena Esperanza de la parroquia Toacaso, cantón Latacunga en la provincia de Cotopaxi.

3.2. Beneficiarios indirectos

Están constituidos por la OMICSE y la comunidad estudiantil de la Universidad Técnica de Cotopaxi de la carrera de Agronomía, los cuales utilizan los datos recolectados y su análisis como referencias teóricas y bibliográficas.

4. INTRODUCCIÓN

La explotación agrícola constituye un sector muy afectado por el cambio climático en el ámbito, esto es debido a su alta sensibilidad frente a las variaciones de la temperatura y a los niveles de precipitación. Cada modelo climático establece modificaciones inesperadas en los escenarios de diversas zonas del mundo, como alteraciones en temperatura, precipitaciones y aumentos en repetición y severidad de sucesos intensos como sequías y tifones (Viguera et al., 2017). Estos cambios severos e inesperados de los factores climáticos, sumados a la urbanización y la erosión del suelo, representan un reto para la seguridad alimentaria a nivel mundial, al representar una amenaza para la obtención y el acceso a alimentos sanos y nutritivos (Soto et al., 2024).

Los Andes tropicales es uno de los territorios de mayor vulnerabilidad frente al cambio climático dado a su topografía y a las elevadas probabilidades de catástrofes naturales. Los Sistemas Agroalimentarios Altoandinos en Ecuador son regiones estratégicas para la seguridad alimentaria, un medio de subsistencia para los pobladores del área rural y la biodiversidad agrícola, pero su exposición a los cambios climáticos es cada día más severa (Visscher et al., 2024). En los Andes ecuatorianos, han acontecido una gran cantidad de sucesos relacionados con los cambios climáticos como sequías, incendios en bosques, inundaciones, entre otros (Mendoza et al., 2019). Uno de los efectos más relevantes en la comunidad es la degradación glaciar del Cotopaxi, Chimborazo y Cayambe (Tapia, 2022).

Toacaso es una zona rural localizada en el cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi y, está conformada por 38 comunidades donde el 70 % de los pobladores es indígena y el 30 % mestiza. Quinte Buena Esperanza es una de las comunidades de la parroquia que pertenece a la zona media arenosa (seca) y producen rubros como papa, habas, zanahoria, mellocos, cebada, cebolla blanca, pasto, entre otros (GAD Parroquial de TOACASO, 2020). Las comunidades se diferencian por la actividad económica que desarrollan, aunque no son muy significativas, pero en las zonas rurales se tienen actividades relacionadas con la agricultura y ganadería, y para las comunidades del área poblada, es más común la comercialización.

En función a esto, la investigación analizó la vulnerabilidad ante el cambio climático en la producción agrícola de la localidad de Quinte de Buena Esperanza. Se contó con el respaldo de la Metodología CVCA (Análisis de capacidad y vulnerabilidad climática) y la aplicación

de diferentes métodos de investigación, de trabajo participativo suministradas por CARE conjuntamente con los comuneros del área de estudio.

La problemática identificada evidenció que el los cambios climáticos afectan la agricultura, la inseguridad alimentaria y las finanzas de las familias de la colectividad de Quinte Buena Esperanza, por lo que resulta necesario el desarrollo de esta investigación para impulsar alternativas que favorezcan al desarrollo de la comunidad. Bajo este contexto, el estudio se orientó en analizar la vulnerabilidad en la Producción Agrícola frente al Cambio Climático mediante la Metodología CVCA, en Quinte Buena Esperanza, Parroquia de Toacaso, y para desarrollarlo, se planteó un estudio CVCA en dicha comunidad que permitió entender la situación que enfrenta y precisar las acciones que conlleven a determinar las estrategias para enfrentar el cambio climático, para producir y causar un impacto social en las comunidades.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El sector agrícola es un sector muy sensible a los cambios climáticos a nivel global, ya que las alteraciones en la temperatura y los niveles de precipitación causan estragos en este sector económico (Viguera et al., 2017).

En las zonas rurales, donde las personas establecen su economía en la producción agrícola familiar, enfrentan retos ante la influencia del cambio climático que repercute directamente en esta actividad, así como a los entornos y a la disponibilidad de recursos naturales. Estas comunidades se ven afectadas por variaciones en la temperatura, inestabilidad en la precipitación, alteración de los ambientes, y aumento de acontecimientos al extremo, elementos que las hace vulnerables y afecta la seguridad alimentaria, su patrimonio y calidad de vida (Vásconez, 2025).

La población de Quinte Buena Esperanza de la parroquia de Toacaso está ubicada a 3300 m.s.n.m., donde predomina la agricultura familiar a pequeña escala, con parcelas destinadas para el auto consumo, sus principales cultivos son: papas, habas, zanahorias, mellocos, cebada, cebolla blanca, pasto, entre otros. Depende mucho de los recursos naturales, debido a que sus recursos económicos vienen del sector agropecuario. Sin embargo, la productividad es perturbada por el cambio climático y la falta de agua de riego.

Es esencial estudiar estos elementos para conocer las limitantes más importantes y su efecto sobre la comunidad, y obtener información clave para establecer las estrategias para enfrentar

al cambio climático. Para entender como se alteran las actividades productivas de la localidad, se utilizó la metodología CVCA, para la cual se sigue un enfoque participativo para entender integralmente los desafíos a enfrentar y cuál es su potencial para dar respuesta y adaptarse.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General

Analizar la Vulnerabilidad en la Producción Agrícola frente al Cambio Climático mediante la Metodología CVCA, en la comunidad de Quinte Buena Esperanza, Parroquia de Toacaso.

6.2. Objetivos Específicos

- Establecer un análisis CVCA en Quinte Buena Esperanza que permita comprender el estado situacional que atraviesa la comunidad.
- Definir acciones que permitan establecer estrategias de mitigación de cambio climático, producción, impactos sociales y comunitarios.

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

7.1. Actividad y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

Tabla 1 Actividades y sistemas de tarea de los objetivos

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO DE ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Objetivo específico N° 1			
Establecer un análisis CVCA en Quinte Buena Esperanza que permita comprender el estado situacional que atraviesa la comunidad.	Implementar herramientas que nos ayudaran a la investigación participativa.	Conocimiento de los diferentes riesgos que presentan la comunidad durante el cambio climático.	Fotografías, tablas.
OBJETIVO	**ACTIVIDAD**	**RESULTADO DE ACTIVIDAD**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**
Objetivo específico N° 2			

Definir acciones que permitan establecer estrategias de mitigación de cambio climático, producción, impactos sociales y comunitarios.	Identificar prácticas mediante la información recopilada de los talleres del CVCA	Propuestas que podrían implementar para mitigar los efectos que presenta el cambio climático.	Plan de acción.

Elaborado por: *Guanoluisa J. & Sopalo J. (2026).*

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1 Cambio Climático y Agricultura

8.1.1 Impactos globales en sistemas agrícolas

La crisis del cambio climático a nivel mundial preocupa a la comunidad científica al tomar en cuenta que para el desarrollo de la agricultura es fundamental niveles óptimos de precipitación y la temperatura, por tanto, un cambio drástico en estos factores impacta en la producción agrícola. Es que El efecto de las modificaciones del clima sobre la productividad agrícola, difieren de acuerdo a la zona, sin embargo, el pronóstico apunta a que los efectos son más marcados en la región tropical que, conforme a los niveles de precipitación, son semiáridas y húmedas. Estas consecuencias se extienden hacia las regiones del Sur, donde además se pronostican aumentos en las precipitaciones que causan daños a los sembradíos por degradación del suelo o, en algunas comunidades, por inundaciones (Altieri & Nicholls, 2009).

8.1.2 Evidencias científicas en zonas altoandinas

Se especifican las contribuciones más importantes de diferentes estudiosos en relación al efecto del cambio climático en la agricultura altoandina. Estas investigaciones establecen que, los efectos sobre la zona mencionada ocasionan, en regiones como Brasil, Bolivia, Ecuador, Venezuela, Guyana y Colombia, el aumento de la temperatura, la evaporación y transpiración y, disminuya el agua disponible, lo cual ocasiona pérdidas de sembradíos de importancia económica como el arroz. En otras zonas, Perú, Argentina, Chile, Bolivia y Uruguay se registra disminución de las temperaturas que impactan en los niveles productivos de rubros como la quinua, papa, tarwi, entre otros (Lozano et al., 2021).

8.2 Vulnerabilidad socio-ambiental

Esta vulnerabilidad representa un punto primordial en las investigaciones actuales sobre sostenibilidad, ya que se pueden reconocer las susceptibilidades de las entidades ante los peligros climáticos y socioeconómicos. Se orienta en reconocer que los efectos ocasionados por los eventos desfavorables, dependen de su magnitud, de las condiciones estructurales, sociales y financieras, y como resultado, impactan en la capacidad de las comunidades para adaptarse (Hernández et al., 2025).

8.2.1 Concepto de vulnerabilidad en comunidades rurales

En zonas rurales, la vulnerabilidad social frente al cambio climático, es más evidente, donde las inundaciones constituyen uno de los escenarios de los efectos negativos del cambio climático en la comunidad a nivel social, en la infraestructura, la disponibilidad de los servicios, la economía y las peculiaridades de la comunidad (Sánchez et al., 2023).

8.2.2 Factores de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa

Los factores para determinar la vulnerabilidad nos permiten comprender las consecuencias del cambio climático en los entornos naturales y las zonas habitadas. Se compone de tres elementos fundamentales, tales como, exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación (Chonillo, 2025):

Exposición: se comprende como la velocidad y magnitud del cambio climático y el peligro que experimenta un sistema.

Sensibilidad: constituye el rango de riesgo en el que las condiciones del clima afectan al medio.

Capacidad de adaptación: es la facultad que tiene una población de ajustarse y enfrentar las perturbaciones climáticas o políticas.

8.3 Metodología para el Análisis de capacidad y vulnerabilidad climática (CVCA)

8.3.1 Principios y fundamentos teóricos

El Manual para el CVCA XXII se diseñó en un inicio, año 2009, en el marco donde los pensadores humanistas y del progreso comenzaron a recapacitar más sobre el cambio climático de forma formal, y en la manera que este afecta su desempeño ayudando a las entidades a

cumplir sus ambiciones para surgir de la pobreza. Una vez que se reconocieron las especificaciones del impacto causado por el clima y las áreas de la sociedad y economía para adaptarse al cambio climático, desarrollaron el Manual de CVCA como guía para los que trabajan en el análisis de la vulnerabilidad y resiliencia comunitaria ante este fenómeno natural (Dazé, CARE, 2020).

Se establece que el objetivo del CVCA es obtener y estudiar los datos sobre la vulnerabilidad y la capacidad de la colectividad, para crear las estrategias que se deben aplicar, en la comunidad y a nivel regional, para ayudar a la resiliencia ante el cambio climático. Con este propósito, usa la investigación participativa, así como la exploración de fuentes secundarias para conseguir un juicio sobre estos aspectos.

8.3.2 Aplicaciones previas en estudios comunitarios

El cambio climático apunta a los diferentes acontecimientos o modificaciones en características abióticas del planeta como la temperatura y precipitación, es decir, transformaciones en el clima. En este proyecto se estudiaron las perspectivas de vulnerabilidad frente al cambio climático para el rubro papa (*Solanum tuberosum*) en el sector de Pilacumbi, parroquia de Toacaso. La aplicación de la metodología CVCA permitió el reconocimiento de peligros climáticos como sequias en el sector agrícola, aumento de temperatura en los periodos de julio, agosto, enero y febrero, y heladas en la entidad de Pilacumbi (Fabara, 2023).

Se conoce que, en 2017, CARE y WWF impulsaron un proceso CVCA para comunicar la implementación de un proyecto en la cuenca del río Gran Ruaha en Tanzania. Se ejecutó en un periodo muy corto de tiempo que los investigadores redujeron el proceso para adaptarse al tiempo y los requerimientos a su disposición, y al mismo tiempo, daban respuesta a las interrogantes clave requeridas para dar cumplimiento al objetivo planteado (Dazé, CARE, 2020).

8.3.3 Relevancia para el análisis de Quinte Buena Esperanza

La investigación ejecutada en la comunidad de Quinte Buena Esperanza es relevante puesto que la metodología CVCA brinda un cuadro para estudiar su debilidad ante el cambio climático y su adaptación. Se reconoce el hecho de los pobladores deben direccionar su futuro, por lo que el CVCA les permite conocer los desafíos climáticos y los métodos para adaptarse a los procesos, con la obtención y el debido análisis de la información (Dazé, CARE, 2010).

8.4 Producción Agrícola en los Andes ecuatorianos

La agricultura andina en Ecuador es una base primordial para la soberanía alimentaria, combinando sistemas tradicionales como la "chakra", reconocida como SIPAM por la FAO, con la obtención comercial de papas, maíz, cereales y lácteos. Está dominada por la pequeña agricultura campesina y enfrenta el reto del cambio climático y la erosión del suelo (Tapía et al., 2018).

8.4.1 Caracterización de cultivos predominantes

Los principales cultivos son la papa (*Solanum tuberosum*), tubérculo de la Sierra que se siembra entre 2.700 y 3.800 msnm; requiere clima frío y suelos fértiles; es la base de la alimentación y la principal fuente de ingresos para los productores. Se tiene al maíz (*Zea mays*), este se cultiva entre 2.000 y 3.000 msnm; se puede consumir fresco y seco, y adicionalmente se usa en la alimentación animal; es primordial en la cocina andina. La quinua (*Chenopodium quinoa*) es un grano andino muy nutritivo; resistente a la sequía y heladas; se cultiva generalmente en Chimborazo, Cotopaxi, Bolívar e Imbabura. El chocho (*Lupinus mutabilis*) es un rubro con niveles altos de proteína; favorece la fertilización del suelo al fijar el nitrógeno y se cultiva tradicionalmente en la Sierra.

El pseudocereal amaranto (*Amaranthus caudatus*) posee un elevado contenido de proteínas, minerales y fibra y se adapta muy bien a diferentes escenarios climáticos de los Andes. La cebada (*Hordeum vulgare*) por su parte se siembra en regiones elevadas y es un cereal que se usa para alimentar a los humanos y animales a nivel industrial. Las habas (*Vicia faba*) son leguminosas muy importantes para consumir en estado fresco y seco y a nivel de campo, mejoran la fertilidad del suelo. El melloco, oca y mashua constituyen tubérculos nativos de los Andes bien adaptados a condiciones de bajas temperaturas; de alto valor nutricional y son esenciales para la agricultura tradicional de Ecuador (Basantes, 2022).

8.4.2 Condiciones agroecológicas y limitantes

La producción en Chugchilán, sector altoandino, se ve influenciada por un ambiente agroecológico desigual como: bajas temperaturas en las zonas altas o conocidas como cimas frías que son determinantes para algunos cultivos; existen pendientes acentuadas en zonas de inclinación de la serranía lo que trae como consecuencias susceptibilidades al deterioro del suelo; existen zonas predominancia de piedras que limitan el acopio de agua y con altos niveles de infiltración, específicamente los costados inferiores del volcán Quilotoa; se presentan

enérgicas corrientes de aire que causan erosión y pérdidas de agua en el sustrato; y pocos recursos hídricos para regar los cultivos, particularmente se corresponde con un ecosistema de páramo seco que refleja los entornos comunitarios surorientales (Tamayo et al., 2023).

8.4.3 Relación entre prácticas agrícolas y resiliencia climática

Esto concuerda con el cuadro estratégico que innova la FAO para 2022–2031, en el que una agricultura verde y resiliente ante las condiciones climáticas, es una de las expectativas de la Organización, como mejorar la productividad, una excelente nutrición, mejorar el entorno ambiental y calidad de vida para todos. Se relaciona con diferentes esferas programáticas prioritarias (EPP), como la innovación verde, métodos agroalimentarios que aminoran los estragos del cambio climático y adecuados a este, la bioeconomía, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos para la nutrición y explotación agrícola, la reducción de pérdidas y desperdicio alimenticio, los métodos en agroalimentación resilientes y el incremento de las inversiones (FAO, 2022).

8.5 Impactos sociales y comunitarios Andes ecuatorianos

Los Andes ecuatorianos enfrentan una compleja red de impactos sociales y comunitarios impulsados por el cambio climático, la migración rural-urbana, y las tensiones por el extractivismo. Estos factores desafían la organización comunitaria tradicional, aunque también han impulsado alternativas como el turismo comunitario y las iniciativas de soberanía alimentaria (Miranda et al., 2021)

8.5.1 Consecuencias del cambio climático en medios de vida

El cambio climático está afectando de manera significativa la forma de vida de los pobladores de los Andes ecuatorianos al modificar la precipitación, elevar la ocurrencia de sequías y eventos climáticos extremos, acelerar el repliegue de los glaciares y reducir el agua disponible para consumir, el riego y la ganadería. Estas situaciones reducen la producción agrícola, causan la proliferación de plagas y enfermedades en los sembradíos, afrentan los suelos y amplían las debilidades económicas y alimentarias de las comunidades del área rural que subsisten generalmente de los sistemas agropecuarios. Además, estos impactos incrementan el riesgo de pobreza y migración, lo que hace indispensable fortalecer las medidas de adaptación y la sostenibilidad de los recursos naturales para optimizar la resiliencia de las comunidades andinas (Valenzuela et al., 2023).

8.5.2 Estrategias comunitarias de adaptación y mitigación

El Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), en conjunto con el Proyecto Andes Resilientes, apoyaron la ejecución de los Planes de Manejo Técnico de las Áreas de Protección Hídrica en el país, y el Plan Piloto para la APH Quinllunga, al priorizar dos acciones: la Mesa Técnica de Agua y la Escuela de Agua para el fortalecimiento de la gobernanza de los APH que benefician el incremento de la resiliencia de la agricultura familiar propensa a las conflictos consecuencia del cambio climático (Climático, 2023). La Propuesta de Estrategia para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación REDD+ presenta mecanismos directamente relacionados con la preservación y el manejo razonable de los bosques, así como el saneamiento, tenencia y uso de la tierra (Ludeña & Wilk, 2013).

8.5.3 Rol de la organización social en la resiliencia

Es prioridad el fortalecimiento de la agricultura familiar con el acceso pertinente a información, técnicas y rutinas que favorezcan su ajuste a las condiciones cambiantes del clima. Se requiere conocer cómo administrar el agua, conservar la agrobiodiversidad y gestionar los modelos agropecuarios de los Andes. Intercambiar las experiencias es una estrategia para alcanzar la sostenibilidad del agro (Angulo et al., 2025).

La aplicación de prácticas ancestrales constituye métodos de resiliencia para enfrentar el cambio climático; como ejemplo, usar el calendario lunar para determinar los periodos de siembra, el canto de los pájaros, entre otros aspectos que precisan el comportamiento estacional del clima. Estos elementos le permiten al productor preparase, bien sea de forma positiva o negativa, para enfrentar los fenómenos naturales que pueden perjudicar la productividad y constituyen instrumentos de utilidad para las actuales y futuras generaciones (Michel, 2022).

8.6 Estrategias de mitigación y adaptación Andes ecuatorianos

En Ecuador, la economía es muy vulnerable al cambio en las temperaturas y precipitaciones y el repliegue de los glaciares Andinos. El país precisa disminuir la vulnerabilidad de su riqueza económica ante el cambio climático, y prepararse para una vía baja en carbono que restrinja la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) en el futuro. Las asociaciones factibles entre las actividades para adaptarse y las labores de atenuar el cambio climático, son transcendentales para mantener la sostenibilidad económica (Ludeña & Wilk, 2013).

8.6.1 Innovaciones tecnológicas y prácticas sostenibles

Para las comunidades del área rural más débiles en regiones desarrolladas, su adaptación al cambio climático está intrínsecamente relacionada a sus formas de vivir, al tomar en cuenta que son dependientes de la agricultura. Fundamentados en la práctica de CODESPA, se muestran diferentes actividades que se implementan y desarrollan con buenos resultados en la atenuación y adaptación que pueden combinarse, para que las comunidades más necesitadas y más vulnerables, se protejan de las secuelas del cambio climático, y a su vez, combatan sus situaciones de pobreza (CODESPA, 2025)

Se mencionan diferentes experiencias de mitigación y adaptación ante los cambios del clima:

- Economía circular y el usar eficientemente los recursos.
- Tecnología verde y de uso de pocos recursos.
- Eliminar la deforestación.
- Actividades agrícolas diferenciadas climáticamente.
- Usar la biodiversidad sosteniblemente.
- Finanzas verdes a nivel micro.

8.6.2 Políticas locales y programas de apoyo

El proyecto Paisajes Andinos, es una invención que mueve las recientes inversiones y mejora el trabajo de los integrantes del núcleo familiar en la agricultura de Ecuador, al utilizar medios productivos sostenibles. El proyecto fomentará actividades colaborativas para instituir una gobernanza entre sectores, a nivel de la localidad y en la nación de manera eficaz, para permitir la aplicación de experiencias sostenibles, favorecer la sinergia entre el cambio climático, la biodiversidad, la seguridad alimentaria y las tácticas y propósitos para disminuir la pobreza (Ministerio, 2020).

8.6.3 Propuestas de acción comunitaria

Las tecnologías verdes y económicas, son inclusivas y accesibles, por tanto, pueden favorecer a las poblaciones para que accedan a servicios básicos como electricidad, agua potable y recolección de desechos, sin que requieran de combustibles fósiles o construcciones costosas. En estos casos, el uso de paneles solares, son económicos y suministran energía eléctrica en zonas rurales alejadas, además de métodos de purificación de aguas apoyados en métodos

ecológicos que garantizan agua potable y disminuyen padecimientos que se transmiten por medio del recurso.

La propuesta además ayuda a la población rural a afrontar la falta de disponibilidad del vital líquido cuando ocurre la sequía, al implementar métodos de recolección y almacenaje de agua de lluvia como toneles de acopio, proveyendo una fuente segura de para usar en actividades domésticas y en la agricultura. De la misma forma, los procesos de comunicación e información utilizados para pronosticar cambios en el clima, reducen los peligros al usar módulos de alerta, que proporcionan datos sobre sucesos atmosféricos extremos antes de que ocurran, o predicen la lluvia, sequías, perturbaciones en la temperatura, ataque de plagas o cualquier dato importante para la agricultura (CODESPA, 2025).

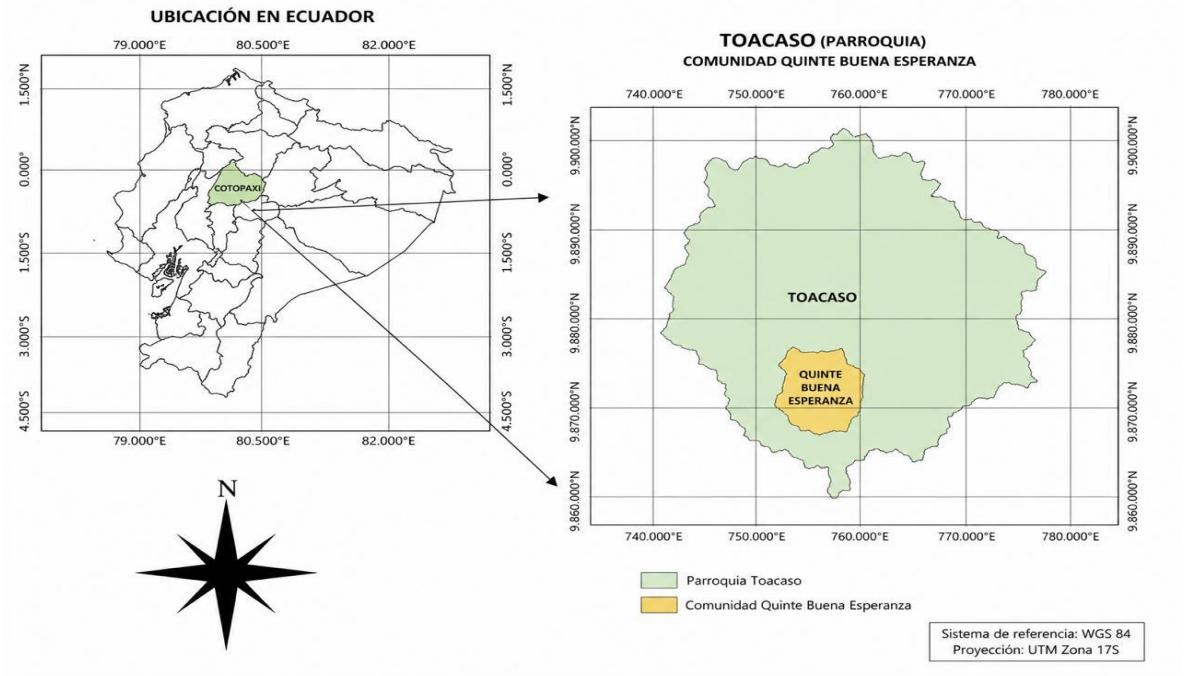
9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS

¿Es viable evaluar la vulnerabilidad de la producción agrícola frente al cambio climático por medio de la metodología CVCA en la comunidad de Quinte Buena Esperanza de la Parroquia Toacaso?

10. METODOLOGÍA

10.1. Área de estudio

Figura 1 Área de estudio



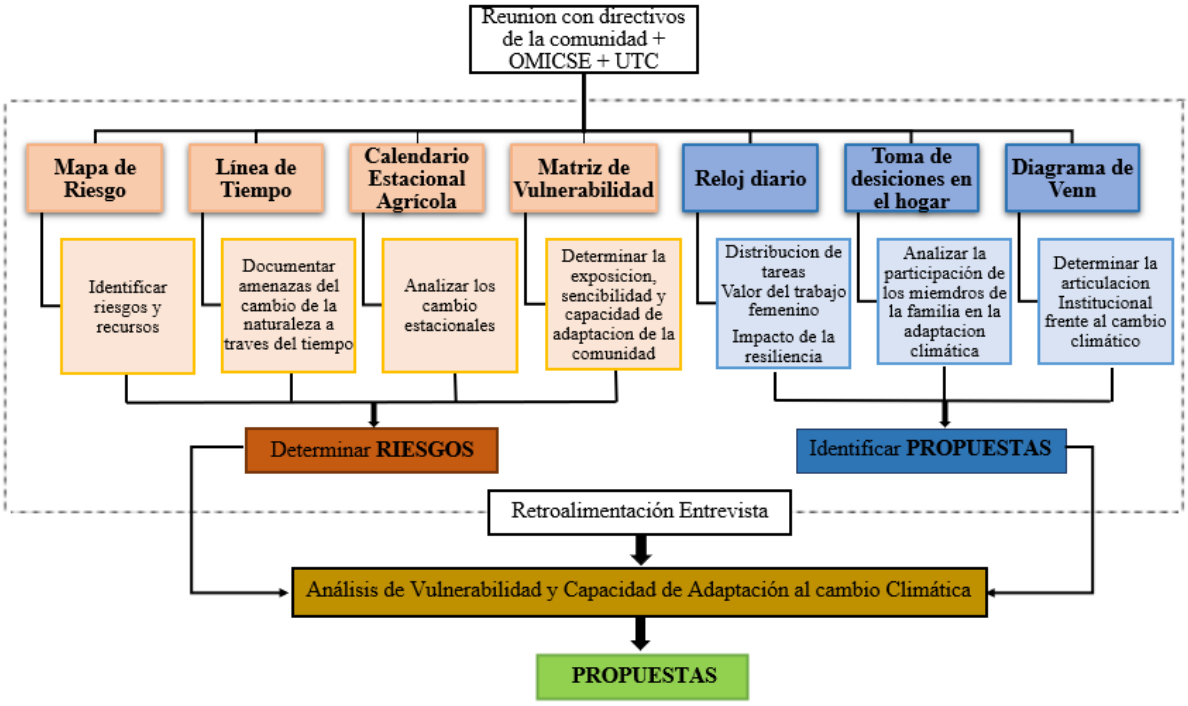
Elaborado por: Estudiantes investigadores

La comunidad de Quinte Buena Esperanza localizada en la parroquia de Toacaso, cantón de Latacunga, provincia de Cotopaxi, (Figura 1), situada a 3300 msnm. Consta de 400 familias dedicadas en gran parte a la producción agropecuaria como la primordial fuente de consumo; en la agricultura encontramos la producción de papas, melloco, habas, pastos y maíz; por otra parte, dependen de la crianza de animales pequeños como cuyes y conejos (Gad Parroquial Toacaso, 2023).

10.2. Riesgos y cambios climáticos que afectan a la producción agrícola

Para tener conocimiento sobre los diversos peligros y cambios en el clima que afectan a la agricultura en la población de Quinte Buena Esperanza, parroquia de Toacaso se empleó la herramienta de investigación participativa en tres talleres con los ciudadanos para recopilar datos que ayudaron en el estudio de vulnerabilidad al cambio climático de la producción agrícola.

Figura 2 Matriz de la metodología CVCA



Elaboración propia

10.2.1. Mapa de riesgos

Rodríguez et al. (2013) establecen que un mapa de riesgos es un instrumento, apoyado en los diferentes métodos de información, que procura establecer las acciones o procedimientos que

representen peligro, cuantifica la posibilidad de que ocurran acontecimientos y calcular el daño potencial que ocasionaría en Quinte Buena Esperanza (p.02). Además, sostiene que uno de sus principales objetivos es identificar áreas y recursos vulnerables a amenazas climáticas (Dazé, CARE, 2010).

El mapa de riesgo se elaboró en la primera reunión donde participaron los representantes de cada familia de la comunidad, se realizó fuera de la casa comunal la actividad duro aproximadamente una hora y los materiales que se utilizaron son papelotes, cinta adhesiva, marcadores de distintos colores, cámara fotográfica, libreta para apuntes y hoja de campo o registro. Los moradores de la comunidad se ponían de acuerdo para elaborar el mapa de riesgo según el punto de vista de cada uno de ellos identificando linderos, lugares importantes y de referencia que nos ayude a conocer la comunidad.

10.2.2. Línea de tiempo histórica

Es una representación gráfica o cronografía auxiliar para graficar los sucesos dados de una fecha a otra, de una forma sencilla y de fácil de comprender para toda persona. Estas herramientas se utilizan en la educación, especialmente para explotar tiempos de la Historia, hechos históricos, y toda cronología de importancia (Fernández, 2025, p.02).

La línea de tiempo histórica se realizó en la primera reunión donde participaron principalmente las personas de la tercera edad (antiguas), conocedores la historia de la comunidad, se realizó fuera de la casa comunal, la actividad duro aproximadamente 1 hora y los materiales que se utilizaron son papelotes, cinta adhesiva, marcadores de distintos colores, cámara fotográfica, libreta para apuntes y hoja de campo o registro. Cada una de las personas adultas mayores expresaban sus conocimientos y mencionaban sucesos importantes que han mancado a la comunidad durante los últimos 50 años para elaborar la línea de tiempo histórica.

10.2.3. Calendario estacional

Cambronero (2025) sostiene que es un instrumento que facilita la visualización de manera gráfica o calcular los meses del año en los que un rubro del agro, tiene conductas estacionales marcadas, bien sea en las cantidades ofertadas, demandadas o su precio (p.01).

Para la elaboración del calendario estacional se lo hizo en la primera reunión con la comunidad, donde participaron principalmente las personas de la tercera edad (antiguas) y a los productores agrícolas, conocedores de la agricultura en la comunidad, se llevó a cabo fuera de

la casa comunal la actividad duro aproximadamente una hora y 30 minutos, los materiales que se utilizaron son papelotes, cinta adhesiva, marcadores de distintos colores, cámara fotográfica, libreta para apuntes y hoja de campo o registro. Cada una de las personas adultas mayores y agricultores expresaban sus conocimientos y punto de vista mencionado cuando empieza la siembra, cosecha de los cultivos, presencia de lluvias, heladas, fuertes vientos y altas temperaturas.

10.2.4. Reloj diario

De acuerdo con Ortega (2025) un reloj es un instrumento diseñado para medir y mostrar el tiempo, generalmente en horas, minutos y segundos. Además de indicar la hora, puede tener funciones adicionales como cronómetros, alarmas y visualización de la fecha. Los mecanismos de los relojes varían, incluyendo péndulos, engranajes y sistemas electrónicos (p.1).

El reloj diario se elaboró en la segunda reunión con la comunidad, donde participaron un grupo de hombres y otro de mujeres de la comunidad, se realizó fuera de la casa comunal la actividad duro aproximadamente 1 hora y los materiales que se utilizaron son papelotes, cinta adhesiva, marcadores de distintos colores, cámara fotográfica, libreta para apuntes y hoja de campo o registro. Cada grupo mencionaba sus actividades durante el día desde las 04:00 am a 21:00 pm, teniendo en cuenta que las mujeres realizaban más actividades a comparación de los hombres.

10.2.5 Toma de decisiones en el hogar – Clasificación tareas apiladas

Se indica que el poder de decisión en el hogar se manifiesta en la manera como se seleccionan las iniciativas para administrar los insumos. Al compartir las disposiciones entre los integrantes del núcleo familiar, en especial entre hombres y mujeres, se incentiva el uso más eficiente del conocimiento, las necesidades prioritarias y la capacidad con la que se cuenta. El propósito más importante de esta estrategia es determinar las decisiones que toman los integrantes de una familia en el hogar (FAO, 2026).

La actividad se lo llevo a cabo en la segunda reunión con la comunidad, fuera de la casa comunal, en un tiempo aproximado de 1 hora en grupos de hombres y mujeres utilizando distintos materiales como: papelotes, cinta adhesiva, marcadores de distintos colores, cámara fotográfica, libreta de apuntes y hoja de registro, cada participante debatía su punto de vista en relación a las decisiones y roles que cumplen en el hogar.

10.2.6 Diagrama de Venn

Zebisch et al. (2020) describen que una cadena de impacto son modelos conceptuales basados en cadenas de causa-efecto que incluyen todos los factores y procesos principales que conducen a riegos climáticos específicos en un contexto determinado (por ejemplo, regional y/o sectorial). Los factores y procesos se asignan a los componentes de riesgo (p.04).

Las cadenas de impacto se elaboraron en la tercera reunión con la comunidad, donde participaron los representantes de cada uno de las familias, se llevó a cabo fuera de la casa comunal la actividad duro aproximadamente 1 hora y los materiales que se utilizaron son papelotes, cinta adhesiva, marcadores de distintos colores, pedazos de cartulinas, cámara fotográfica, libreta para apuntes y hoja de campo o registro. Cada una de las personas expresaban la ayuda y la presencia de las organizaciones e instituciones que han aportado directamente e indirectamente en el crecimiento de la comunidad.

10.2.7 Matriz de vulnerabilidad

Asana (2026) destaca que una matriz de vulnerabilidad es un instrumento que permite visibilizar los riesgos de una propuesta y estudiarlos para anticiparse a sus efectos, basados en dos variables: la posibilidad de ocurrencia y lo grave de sus efectos. Se ubican los riesgos en una cuadrícula de filas y columnas, para obtener un puntaje del impacto que ayuda a tomar una decisión. Para la administración de proyectos, la matriz de peligros es muy útil en la etapa de planificación (p.01).

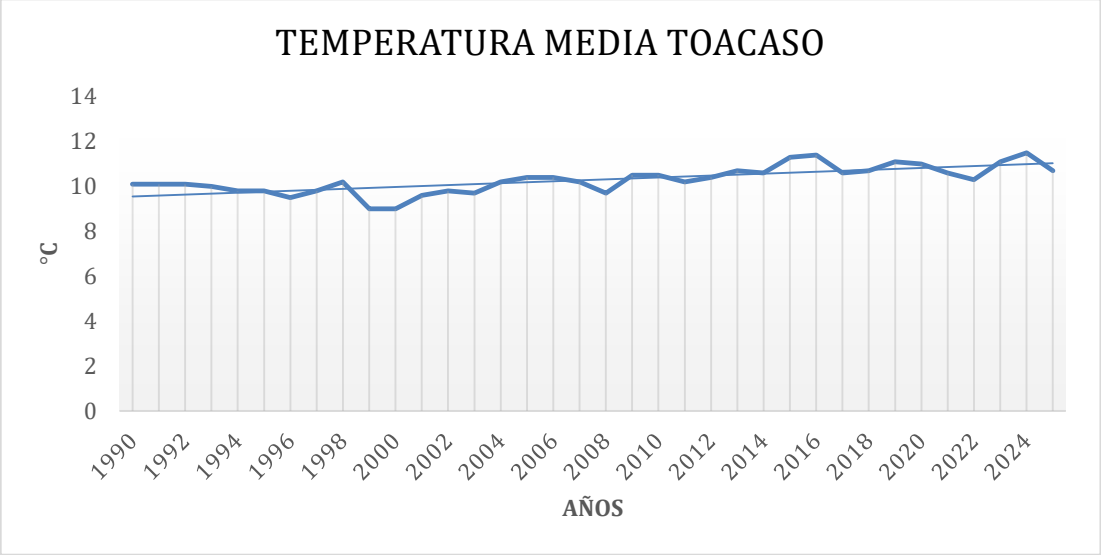
La matriz de vulnerabilidad se elaboró en la tercera reunión con la comunidad, donde participaron los representantes de cada uno de las familias, pero en grupo de 15 personas, se llevó a cabo fuera de la casa comunal, la actividad duro aproximadamente 1 hora y los materiales que se utilizaron son papelotes, pedazos de cartulinas, cinta adhesiva, marcadores de distintos colores, cámara fotográfica, libreta para apuntes y hoja de campo o registro. Cada una de las personas participaban con sus ideas respecto a las amenazas que se presentan en la comunidad y como las mismas han afectado a los distintos bienes que ellos tienen.

10.3. Datos Meteorológicos

Es una ciencia muy compleja que existen y, probablemente, la que más impacta en el día a día de las personas. Para quienes habitan en zonas urbanas, que no cuentan con mucho tiempo libre, deben planificarse para el disfrute de sus actividades recreativas (Mahiques, 2013).

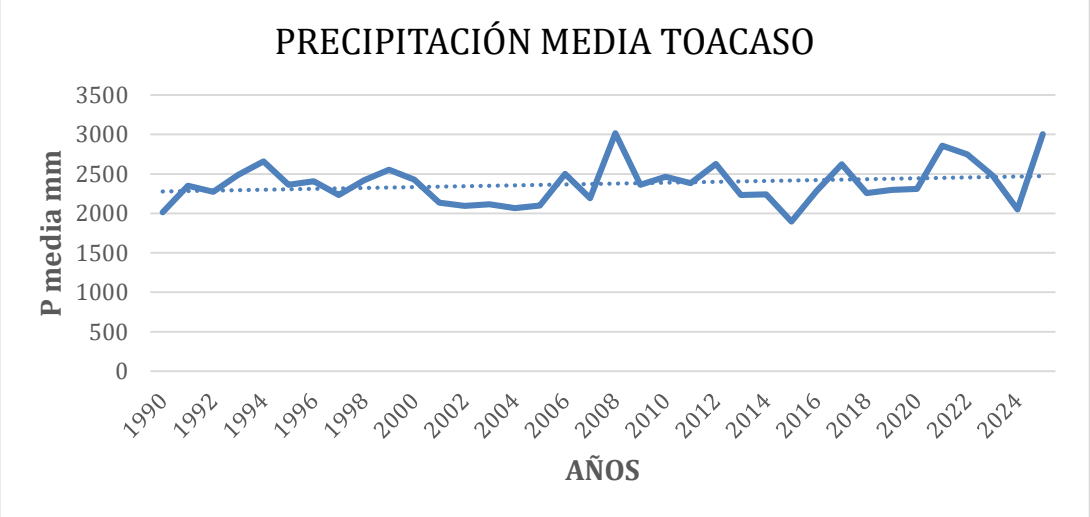
En los últimos años se ha determinado que la temperatura en la parroquia de Toacaso han alcanzado niveles altos en comparación a años anteriores, presentando temperaturas medias anuales de hasta 11,1 – 11,5 °C en comparación a las temperaturas medias anuales de hace 10 años atrás con 10,5 – 10,9 °C teniendo una variación aproximada de 0,5 – 0,8 °C.

Figura 3 Temperatura Media Toacaso



Elaboración propia

Figura 4 Precipitación Media Toacaso



Elaboración propia

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

11.1 Resultados para riesgos y cambios climáticos que afectan a la agricultura

Se realizaron tres talleres donde se aplicaron instrumentos de investigación y acción participativa en la población de Quinte Buena Esperanza, de los cuales se obtuvo información para entender la manera en que las personas percibieron las consecuencias del cambio climático en la obtención de productos agrícolas. Los resultados obtenidos fueron:

11.1.1 Taller CVCA 1

En este primer taller se utilizaron tres herramientas, el mapa de riesgos, línea de tiempo histórica y calendario estacional, que, según Dazé et al. (2010) en su obra Manual CVCA, constituyen instrumentos de análisis participativos que ayudan en el estudio del tema climático. Se obtuvieron datos sobre el tejido general del impacto climático en los sistemas productivos agrícolas para la población de Quinte Buena Esperanza. Las siguientes figuras muestran los resultados conseguidos de la aplicación de cada herramienta y las notas e interpretación de cada punto importante que se discutió en los talleres.

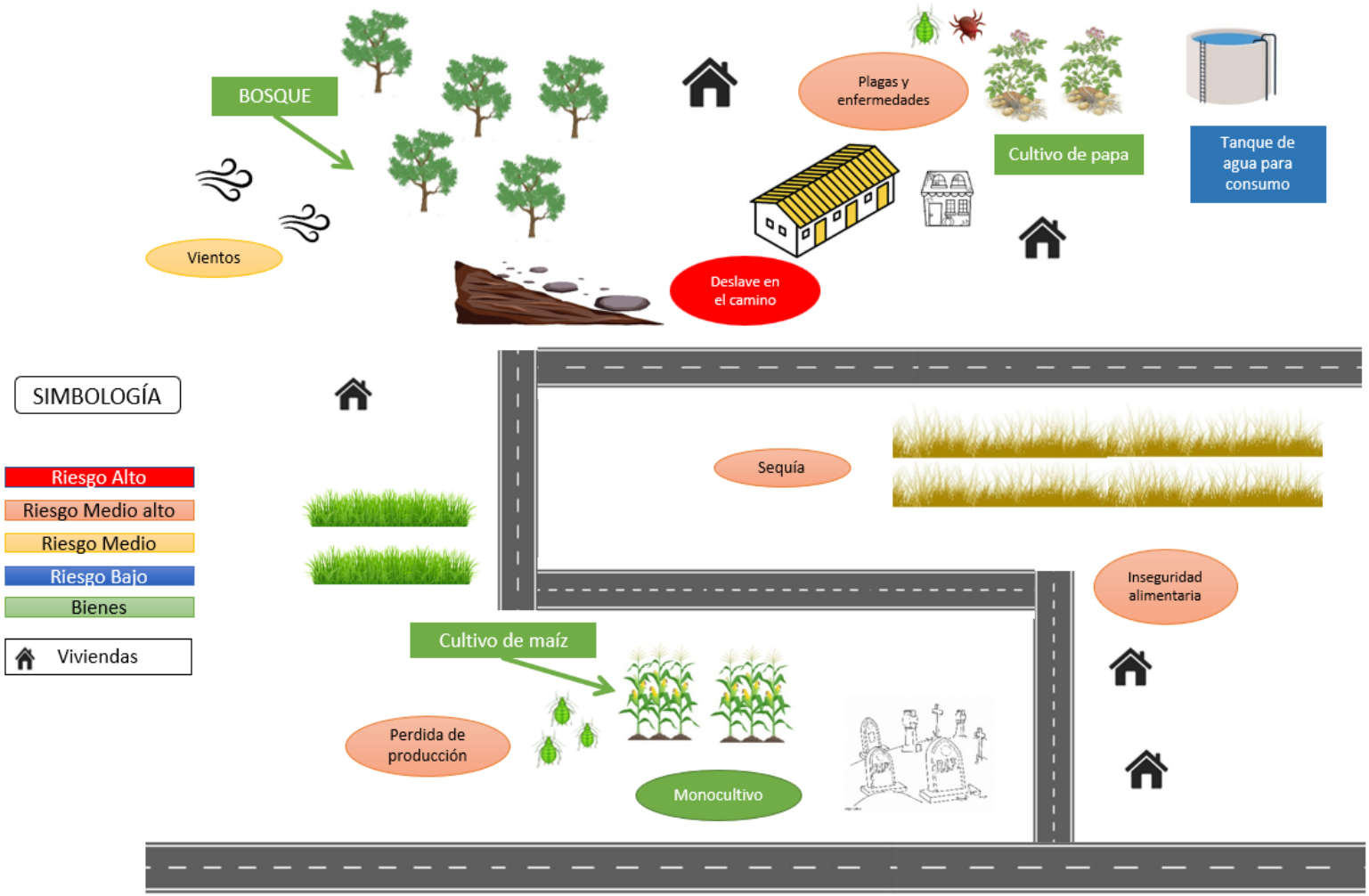
11.1.1.1 Mapa de riesgo

Esta herramienta permitió conocer a la comunidad de Quinte Buena Esperanza y reconocer sus peligros en la producción agrícola. Además, ayudó a entender la forma de vida e insumos disponibles de importancia para la comunidad. En Quinte Buena Esperanza hay zonas en las que se encontró riesgos de los cultivos como los detallados en la Tabla 2.

Tabla 2 Identificación de las categorías en el mapa de riesgos

Categoría	**Descripción**	**Impacto en comunidad**
Riesgos hídricos	- Mayor frecuencia de sequías agrícolas	Disminución de la productividad agrícola.
Riesgos agrícolas	- Perdidas de la producción. - Mayor incidencia Plagas y enfermedades emergentes.	Menores ingresos para los agricultores y disminución de la producción agrícola.
Riesgo socio económico	- Inseguridad alimentaria. - Migración desde zonas rurales a urbanas. - Conflictos por el agua (sector agrícola y consumo).	Migración de familiares a la ciudad en busca de recursos económicos y problemas de salud por mala alimentación.
Riesgos de infraestructura y desastres	- Deslaves del talud (tramo entrada Quinte Buena Esperanza) ocasionados por una mayor intensidad de lluvias.	Demora en el traslado de la producción agrícola y ganadera, atraso laboral y escolar.

Figura 5 Mapa de riesgo de la comunidad de Quinte Buena Esperanza



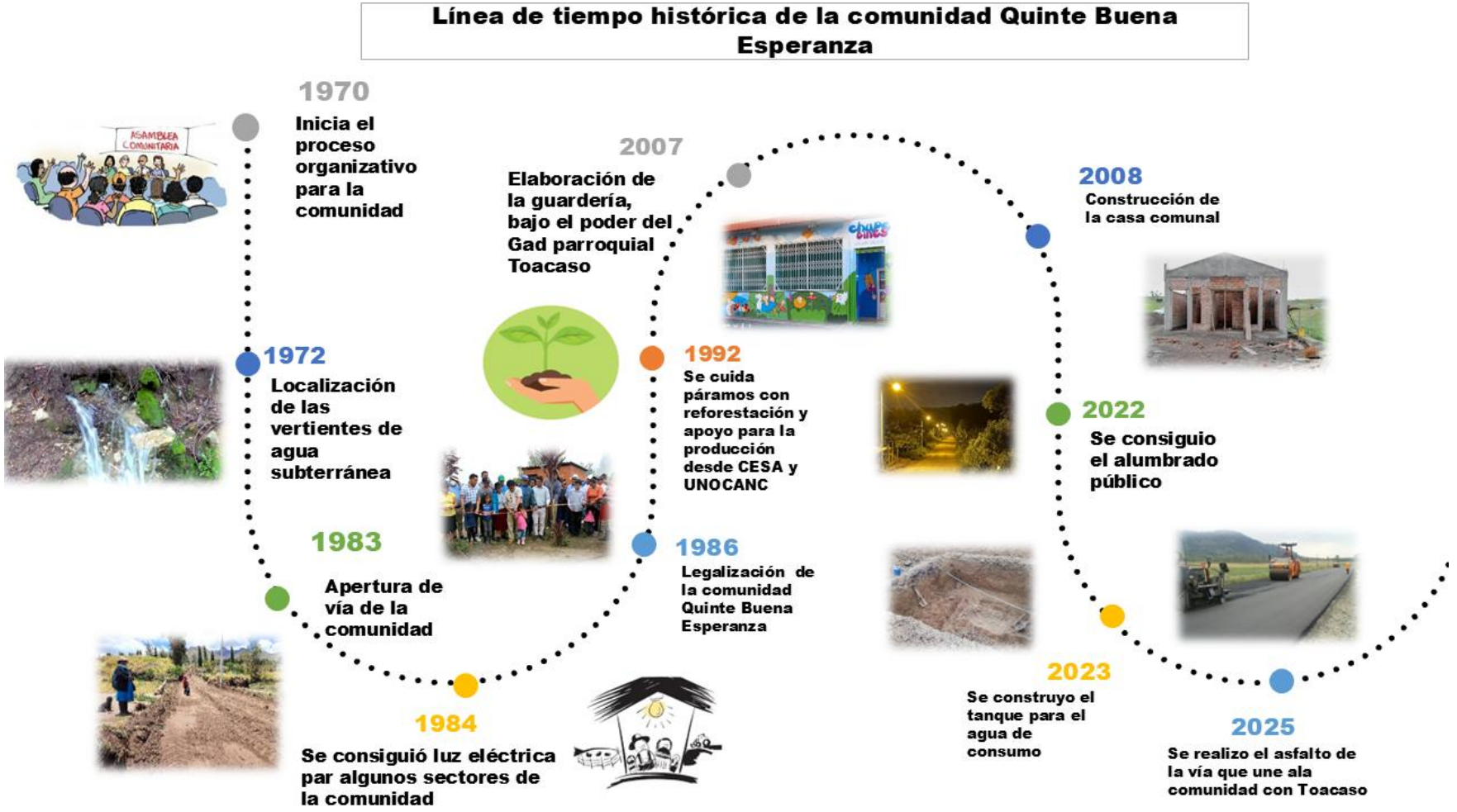
Elaboración por la comunidad

11.1.1.2 Línea de tiempo histórica

Esta herramienta se aplicó a la comunidad Quinte Buena Esperanza y presentó los más importantes sucesos que establecieron su progreso. En 1970 inicio el proceso organizativo de la comunidad, en tanto que en 1972 se localizó las vertientes de agua subterránea un recurso esencial para los pobladores, posteriormente en 1983 se realizó la apertura de la vía de la comunidad, en 1984 algunos sectores obtuvieron energía eléctrica, en 1986 se ejecutó la legalización de la comunidad Quinte Buena Esperanza, fortaleciendo su reconocimiento y organización.

En el periodo siguiente, En 1992 la comunidad recibió créditos con refinanciamiento y apoyo para la producción por parte de CESA y UNOCANC, en el año 2007 se construyó la guardería bajo el poder del GAD parroquial Toacaso, contribuyendo al bienestar y cuidado de los niños de la comunidad, finalmente en 2008 se construye la casa comunal, considerando un espacio muy importante para las reuniones de la comunidad y actividades sociales, en 2022 se construyó el tanque para el agua de consumo, en 2025 se realizó el asfaltado del sendero que articula a la comunidad con Toacaso, representando un gran proyecto para la movilidad en la comunidad.

Figura 6 Línea de tiempo historia realizado en la comunidad de Quinte Buena Esperanza



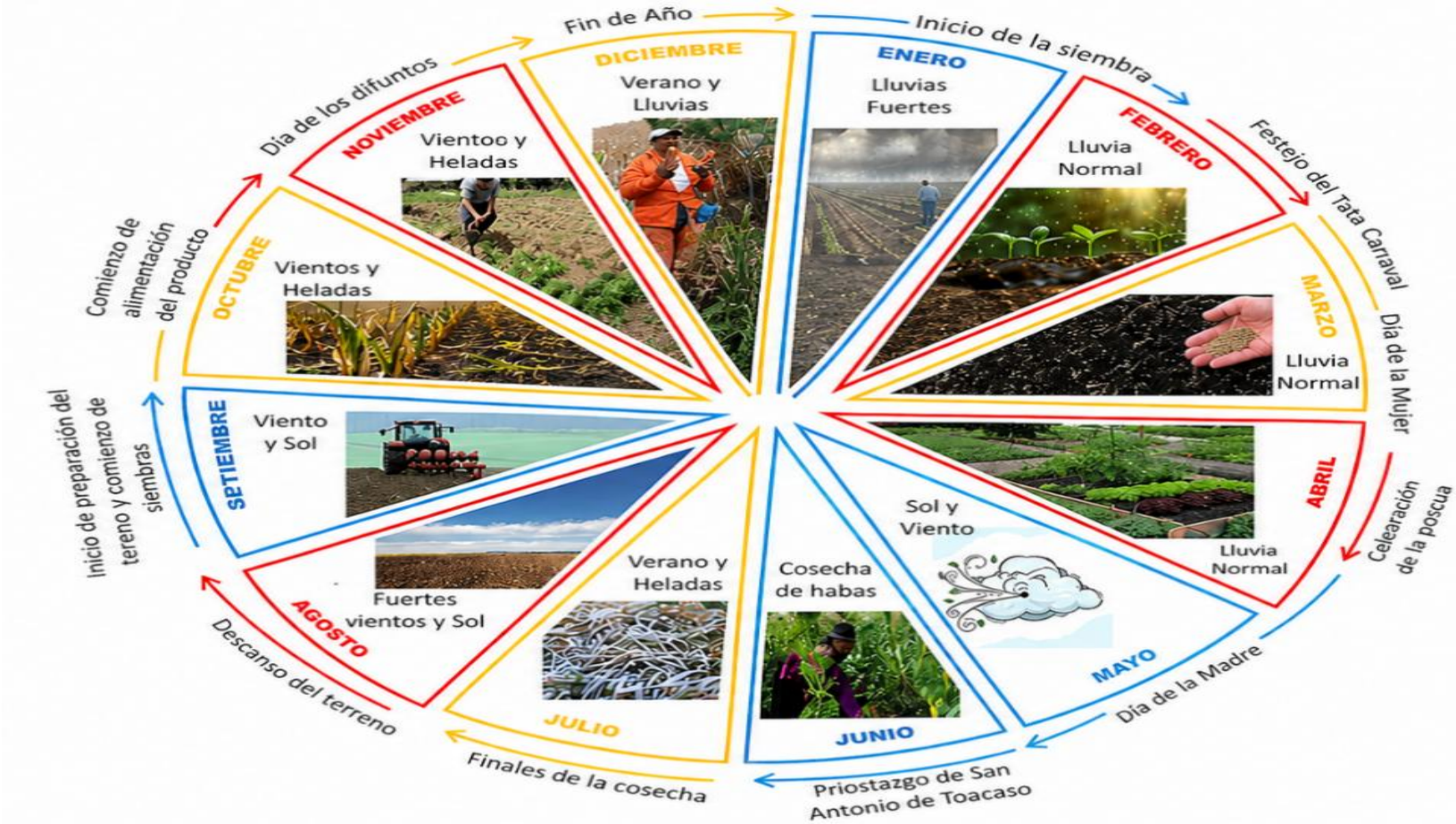
Elaboración propia

11.1.1.3 Calendario Estacional

Para el calendario agrícola de la comunidad de Quinte Buena Esperanza, se realizó el gráfico al organizar en función de cada mes del año, los eventos más importantes. En enero se inician el periodo lluvioso con precipitaciones intensas, para el trimestre febrero, marzo y abril, se normaliza el periodo lluvioso que ayuda al desarrollo de siembras y a los trabajos en el campo agrícola de la zona, para este periodo se celebra el día de la mujer y carnaval. Para el mes de mayo aparece el sol y vientos, y en junio se cosechan las habas con el priostazgo de San Antonio de Toacaso.

Para julio se inicia el verano, pero persisten las heladas y finaliza la recolección de los rubros, y en agosto vuelven las enérgicas corrientes de aire y el sol, que proporcionan escenarios que permiten el reposo del suelo agrícola por el clima. En septiembre siguen los vientos y el sol y comienzan las actividades para preparar el terreno para las siembras. Para finalizar, en octubre y noviembre continúan los vientos y heladas, y diciembre se define por el inicio del verano y la lluvia, con la celebración del fin de año. Esto se detalla en la Figura 6.

Figura 7 Estacional realizado en la comunidad de Quinte Buena Esperanza



Elaboración propia

11.1.2 Taller CVCA 2

Ente taller se aplicaron herramientas como el reloj diario y la toma de decisiones en el hogar. A continuación, se detalla en cada imagen los resultados obtenidos al implementar las herramientas conjuntamente con la información y el análisis sobre los puntos clave de la evaluación.

11.1.2.1 Reloj Diario

Este instrumento es el recurso fundamental para diversificar la desigualdad que se vive en la comunidad con respecto a las obligaciones laborales tanto para los hombres como para las mujeres.

El reloj diario determino que las mujeres de la comunidad Quinte Buena Esperanza presentan una mayor carga laboral respecto a los hombres; debido a la dedicación completa al cuido infantil, que haceres domésticos y agropecuarios. Por otro lado, la carga laboral de los hombres es menos a la de las mujeres con respecto a las actividades del hogar; debido a sus labores en el campo (agrícola – ganadero) o salir a la ciudad al trabajo.

Algo muy importante de recalcar es que las actividades diarias son complicadas de realizarlas en las mañanas debido a la presencia de bajas temperaturas, las cuales afectan a la salud principalmente a las mujeres y otro problema es que los labores en el campo en el ámbito agrícola se ve afectado por la sequía.

Figura 8 Reloj diario femenino y masculino



Elaboración propia

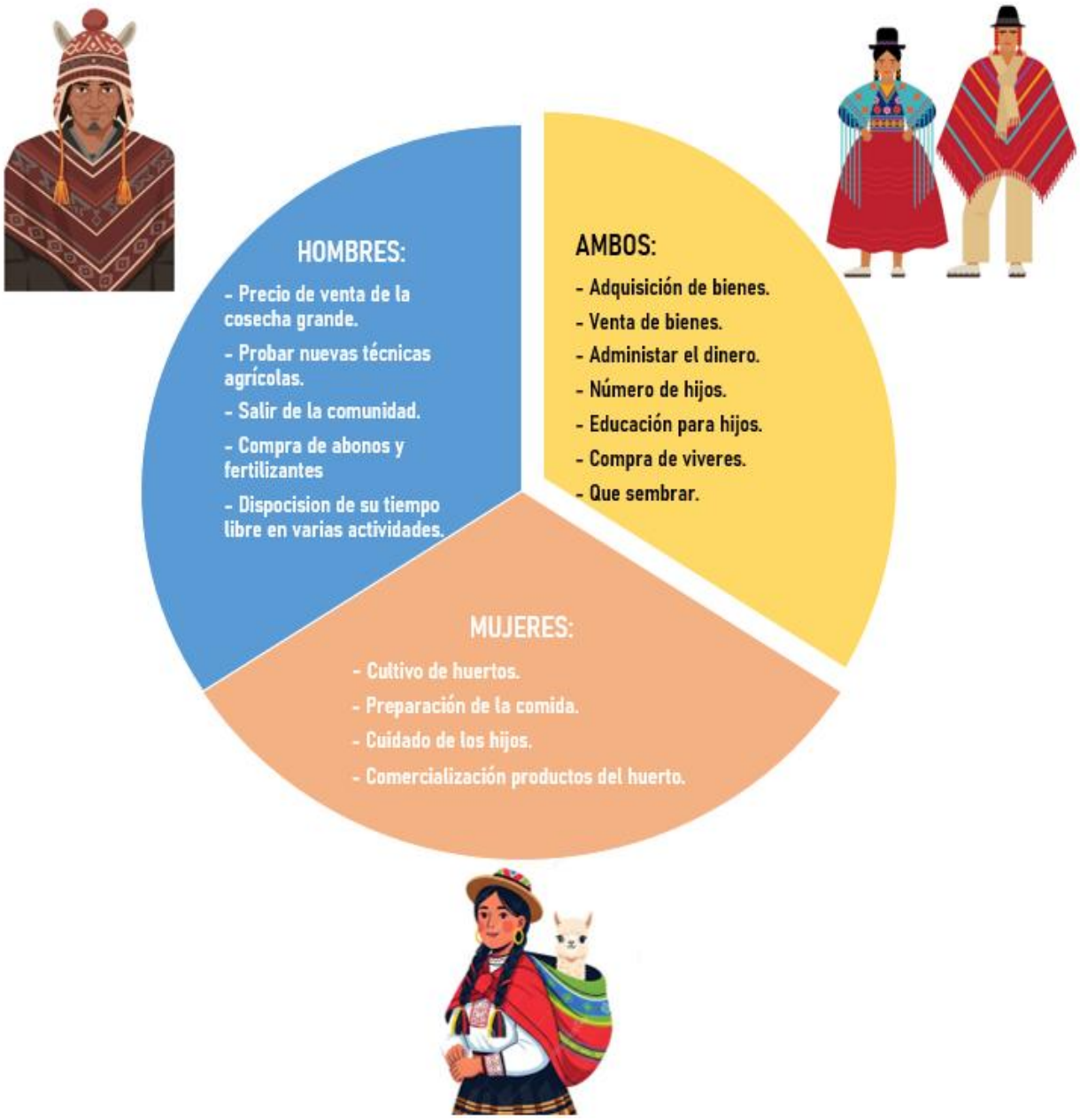
11.1.2.2 Toma de decisiones en el hogar

Con esta herramienta se logró identificar que las decisiones entre hombres y mujeres todavía no suelen distribuirse de la misma manera. Las decisiones de los hombres están relacionadas con la producción agrícola, manejo de dinero, la comercialización de cultivos, la compra o venta de tierras y ganado.

En comparación con las mujeres las decisiones son menores que la de los hombres como: labores agrícolas en huertos, la administración del hogar, cuidado de animales menores.

A través de la herramienta de la Metodología CVCA se busca la distribución más equitativa de las responsabilidades y poder fortalecer la resiliencia de la agricultura ante los retos climáticos y socioeconómicos.

Figura 9.Toma de decisiones en el hogar



Elaboración propia

11.1.3 Taller CVCA 3

Para este último taller se aplicaron las siguientes herramientas que fueron el diagrama de Venn y la matriz de vulnerabilidad.

11.1.3.1 Diagrama de Venn

Con esta herramienta se logró evidenciar que organizaciones o instituciones ya sean públicas o privadas brindan apoyo directa o indirectamente a la población de Quinte Buena Esperanza. Se estableció una clasificación en tres niveles: baja, media y alta, según la importancia que cada institución en ámbitos sociales, políticas, organizativos, seguridad y servicios básicos.

Mediante la figura 14 se logra evidenciar que el 84,62 % de instituciones y organizaciones han sido de gran importancia para el avance de la comunidad, entre ellos: la Prefectura, MIES, UNOCANC, Elepco, GAD Parroquial, Cooperativa Iliniza, CARE, MAG, OMICSE.

Por otro lado, el 7,69 % para Quinte Buena Esperanza con una calificación de media que corresponde al MSP que ayudo en favor de vacunas y el otro 7,69 % escasamente lejos del Diagrama de Venn que pertenece al Municipio que llego a la comunidad, pero no brindo ayudas que beneficien al sector.

Figura 10 Diagrama de Venn



Elaboración propia

11.1.3.2 Matriz de Vulnerabilidad

Con esta última herramienta se logró identificar los recursos prioritarios para la vida en la comunidad y las amenazas que presentan, con la información obtenida se realizó un mapa de calor (4x4) y se aplicó un sistema de calificación de 0 a 3 para detectar el nivel de impacto que cada uno de los peligros que enfrentan los bienes, dicha calificación fue propuesta por CARE 2020, el número 0 muestra que la amenaza no afecta en nada al bien y el numero 3 señala que el efecto de la amenaza es muy grave o fuerte. Las amenazas que se presentaron en la población de Quinte Buena Esperanza fueron cuatro y se ubicaron en forma horizontal en la matriz, y fueron:

- Fuertes vientos
- Fuertes lluvias
- Sequia
- Derrumbes

De la misma manera se rotulo cuatro bienes importantes para la comunidad, se ubicaron de forma vertical como:

- Agricultura
- Negocios
- Producción pecuaria
- Ambiente

Con las calificaciones obtenidas por la colectividad se pudo observar que la amenaza que afecta en forma directa a la mayoría de los bienes es la sequía, a causa del cambio climático y la falta de agua de riego en la comunidad. Por otro lado, la amenaza que tiene menos impacto son los derrumbes, debido a que se presentaron recientemente por el pavimentado de la ruta que una a la población con la parroquia de Toacaso.

Figura 11 Bienes y amenazas

BIENES /AMENAZAS	SEQUÍA	FUERTES LLUVIAS	VIENTOS FUERTES	DERRUMBES	∑
AGRICULTURA					6
NEGOCIOS					6
PRODUCCIÓN PECUARIA					6
AMBIENTE					8
∑	12	8	4	2	

Valoración
3
2
1
0

Elaboración propia

12. PROPUESTAS DE PROBLEMAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

12.1 Implementación del talud

Una de las propuestas para reducir los riesgos que enfrenta la población de Quinte Buena Esperanza es la implementación de un talud con árboles nativos de la zona en los bordes de los caminos, debido a los procesos de erosión y deslizamiento del suelo que se presentan en estas áreas. Esta propuesta se fundamenta en que el establecimiento de especies arbóreas nativas contribuye a la estabilización del terreno mediante el desarrollo de sistemas radiculares profundos, los cuales permiten sujetar el suelo, disminuir la escorrentía superficial y reducir la vulnerabilidad ante movimientos de tierra.

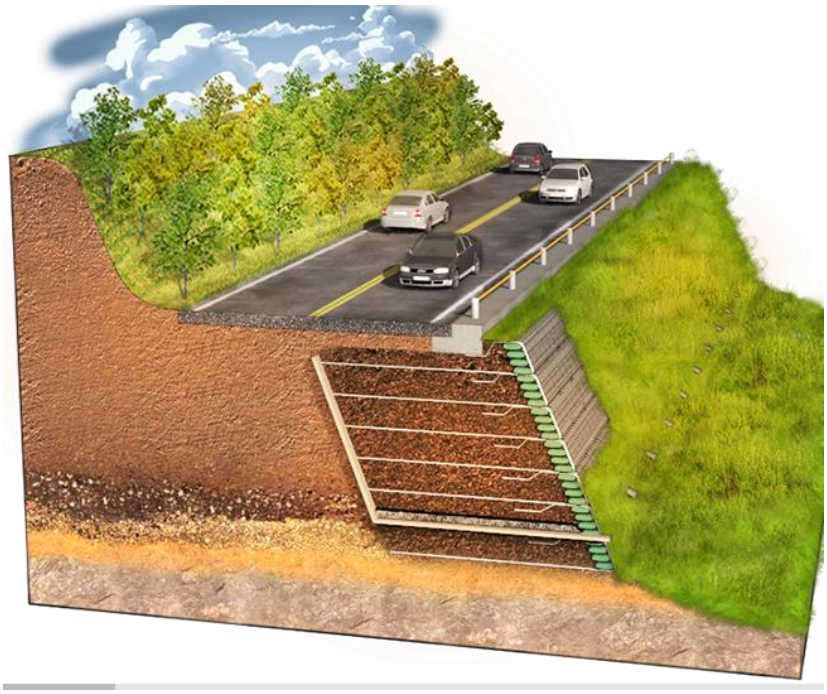
El uso de árboles adaptados a las condiciones ambientales de la comunidad favorece la recuperación de zonas degradadas, mejora la infiltración del agua y fortalece la protección de la infraestructura vial frente a eventos climáticos como lluvias intensas.

Según la (Rome, 2017), La conservación y recuperación de la cobertura vegetal mediante especies locales es una estrategia importante para reducir la erosión del suelo y mejorar la resistencia de los ecosistemas ante el cambio climático. Asimismo, (Benayas, 2009). Menciona

que la restauración ecológica con especies nativas permite recuperar funciones ambientales relacionadas con la conservación del suelo y la regulación del agua.

Por lo tanto, la incorporación de árboles nativos en los taludes de la comunidad Quinte Buena Esperanza representa una alternativa sostenible para disminuir los deslizamientos, controlar la degradación del suelo y fortalecer la adaptación de la comunidad ante los impactos del cambio climático. Entre las especies recomendadas para la zona andina se encuentran árboles como: cholán (*Tecoma stans*), pumamaqui (*Oreopanax ecuadorensis*), aliso (*Alnus acuminata*) y chilca (*Baccharis latifolia*), debido a su capacidad de adaptación y aporte en la conservación del suelo.

Figura 12 Incorporación de árboles nativos en taludes



Fuente. ACE Geosynthetics

12.2 Diversificación de cultivos

Una de las propuestas para mitigar los riesgos que presenta la zona de Quinte Buena Esperanza es implementar diversidad de cultivos; los mismos, que sean tolerantes a la sequía. Esta propuesta se fundamenta porque, Rojas y Saavedra (2022) mencionan que la diversificación de cultivos emerge como una estrategia fundamental para la sostenibilidad y resiliencia de la agricultura en Ecuador. Estos regímenes ayudan a la captura de carbono y la disminución de

emisiones de gases de efecto invernadero, para convertirlos en un instrumento eficiente para que se adaptarse y se pueda mitigar el efecto del cambio climático. Mejoras en la retención de humedad y la disminución en la degradación del suelo, son beneficios añadidos para fortalecer la sostenibilidad de los ambientes agrícolas, con asociación de cultivos como:

- Asociación 1: Maíz, arveja y sambo

Moncada y Tocaín (2022) aseveran que se obtienen buenos rendimientos al asociar estos cultivos. Se obtienen los mismos resultados cuando se asocian las leguminosas y cucurbitáceas, donde los procedimientos implementados con tres rubros, obtuvieron resultados óptimos debidos a la disponibilidad de humedad por retener más agua, incremento de la macrofauna, y niveles óptimos de pH y conductividad eléctrica.

- Asociación 2: Quinua y haba

Basantes et al. (2022) mencionan que al cultivar quinua en asociación con haba se aumenta la producción, dado que el haba aporta nitrógeno al sistema y que restringe el desarrollo de malezas, mejora la retención del agua y favorece en el control de plagas.

- Asociación 3: Amaranto, chocho y sábila

Pérez et al., (2022) indican que el chocho es un rubro que se adapta en forma eficiente a la asociación de cultivos al requerir agua en forma moderada. La asociación de cultivo de amaranto con diversas densidades de siembra de chocho reveló un resultado eficiente sobre los rendimientos.

Con la finalidad de disminuir riesgos como: la inseguridad alimentaria, el ataque de plagas y enfermedades, la disminución de productividad agrícola; a su vez incluir el cultivo de alfalfa como alimento para animales pequeños como cuyes y conejos, y plantas medicinales como:

- Matico (*Buddleja globosa*) ayuda a calmar dolores estomacales e infecciones de las vías respiratorias.

Los usos tradicionales de la planta mático para tratar enfermedades indican que tiene efecto antiinflamatorio para curar la tos, efecto antidiarreico para curar la diarrea y efectos analgésicos para curar la fiebre (Quispe & Palonimo, 2022).

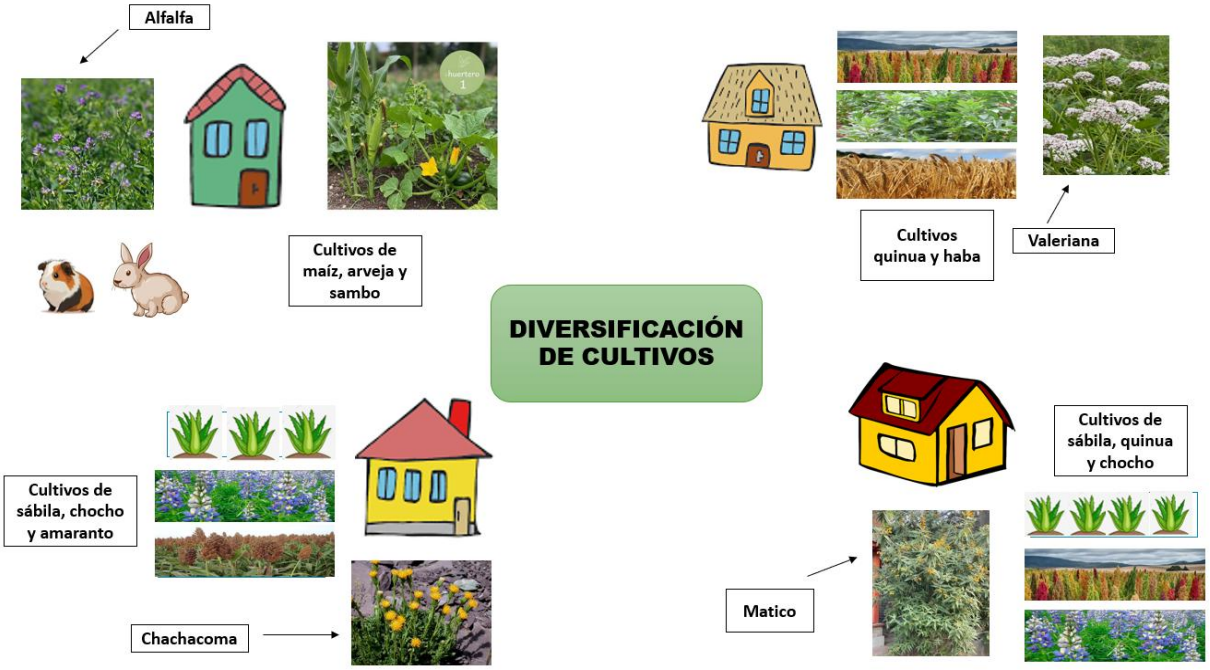
- Valeriana (*Valeriana officinalis*) ideal para combatir el insomnio.

Plantas medicinales con propiedad tranquilizante como la valeriana misma que es utilizada ampliamente por la localidad gracias a propiedades calmantes en padecimientos depresivos, angustia e insomnio (Jerez, 2018).

- Chachacoma (*Senecio spp.)* mejora la oxigenación y trata dolores físicos.

Ore y Muñoz (2021) mencionan que la Chachacoma se ha usado desde tiempos históricos por los indígenas para neutralizar los síntomas del mal de altura, dolor estomacal e hipertensión.

Figura 13 Croquis de la propuesta de diversificación de cultivos



Elaboración propia

12.2 Agroforestería

Esta propuesta estará fundamentada en el manejo sostenible de especies leñosas nativas en los bordes de los linderos con cultivos de bajo requerimiento hídrico para zonas andinas.

Para la población de Quinte Buena Esperanza se recomienda que la familia disponga de semillas nativas como: quinua (*Chenopodium quinoa*), chocho (*Lupinus mutabilis*), amaranto

(*Amaranthus*), cebada (*Hordeum vulgare*), mashua (*Tropaeolum tuberosum*). Porque son plantas de la misma zona con bajos requerimientos hídricos.

Se presenta una tabla comparativa del requerimiento hídrico entre los cultivos propuestos y los cultivos que actualmente se siembran en la comunidad (Tabla 3). Los valores corresponden al requerimiento total de agua para todo el ciclo del cultivo (ETc).

Tabla 3 Requerimiento hídrico para los cultivos propuestos y actuales

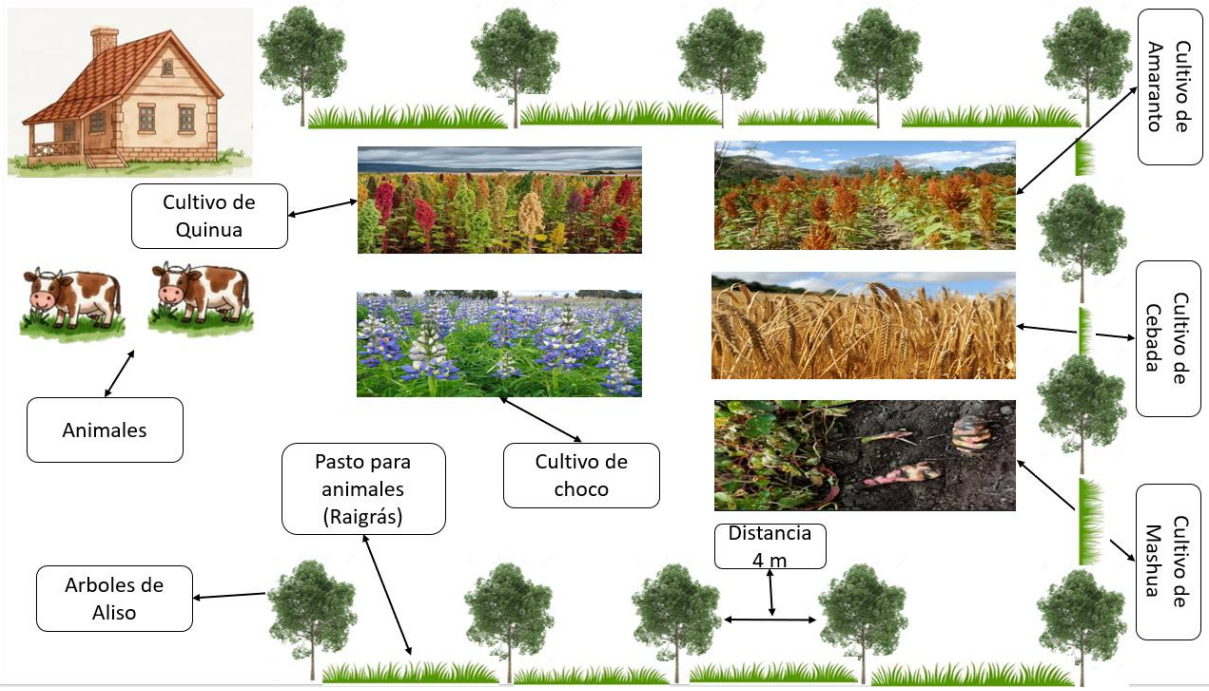
Cultivos propuestos	**Requerimiento hídrico (mm/ciclo)**	**Cultivos actuales**	**Requerimiento hídrico (mm/ciclo)**
Amaranto	300–600	Papa	500–1000
Quinua	300–500	Brócoli	350–600
Oca	350–589	Zanahoria	350–500
Cebada	300–500	Lechuga	350–600
Chocho	300–600	Maíz	400–750
		Haba	350–700

Estos resultados indican que los cultivos propuestos requieren menos agua que los cultivos actuales, lo que representa una alternativa más eficiente para zonas donde la disponibilidad de agua es limitada o donde el cambio climático ha reducido las precipitaciones. Por ello, la incorporación de especies como el amaranto, la quinua, la cebada y el chocho puede contribuir a un uso más sostenible del recurso hídrico, disminuir la vulnerabilidad de los sistemas agrícolas y fortalecer la resiliencia de las entidades andinas frente a periodos de sequía.

La propuesta de los cultivos andinos va acompañada de plantas como el Aliso (*Tropaeolum tuberosum*) en cerca viva o lindero entre terrenos. La distancia entre aliso será de 4 metros, al mismo tiempo sirve como una planta medicinal debido a que sus hojas ayudan a los dolores del cuerpo y aporta materia orgánica al suelo cuando caen.

Con el objetivo de aprovechar los espacios que se deja entre cada planta de aliso se considera sembrar pasto, el mismo que servirá como alimento para los animales.

Figura 14 Croquis de la propuesta uso de semillas y cultivos nativos de la zona



Elaboración propia

12.3 Manejo Integrado de plagas con Bio Insumos

- **Compost humus de lombriz**

Una alternativa que se propone para disminuir los riesgos que afectan a la comunidad, consiste en incorporar el uso de humus de lombriz como abono orgánico dentro de los sistemas agrícolas. Esta estrategia se basa en el mejoramiento de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo, favoreciendo el aumento de la materia orgánica, el suministro de nutrientes esenciales y la conservación de la humedad del suelo. Estos beneficios permiten optimizar el desarrollo y rendimiento de las siembras, además de incrementar la capacidad de adaptación de los sistemas productivos ante las condiciones generadas por el cambio climático.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura ((FAO), 2018*)*, el vermicompost constituye una alternativa sostenible para reciclar residuos

orgánicos y mejorar la fertilidad del suelo, contribuyendo a una agricultura más productiva y ambientalmente responsable.

(Olle, 2019) señala que la aplicación de humus de lombriz estimula la actividad microbiana del suelo, mejora el crecimiento de las plantas y reduce la necesidad de fertilizantes químicos, convirtiéndose en una estrategia eficaz para promover sistemas agrícolas sostenibles y fortalecer la capacidad de adaptación de las comunidades rurales frente a la variabilidad climática.

Los materiales no son complejos de encontrarlo los cuales son:

- **Lombriz roja californiana (*Eisenia fetida*)**: encargada de transformar la materia orgánica en humus.
- **Estiércol animal** (bovino, ovino, cuy o conejo): fuente principal de materia orgánica y nutrientes.
- **Residuos vegetales**: restos de cosecha, hojas secas, pasto, rastrojos y residuos de poda.
- **Residuos orgánicos de cocina**: cáscaras de frutas y verduras (sin restos de carne o grasa).
- **Agua limpia**: para mantener la humedad adecuada del sustrato.
- **Camas o recipientes para lumbricultura**: pueden ser de madera, plástico, ladrillo o directamente en el suelo.
- **Material seco o cobertura**: paja, hojas secas o cartón para proteger las lombrices del sol y conservar la humedad.
- **Herramientas básicas**: pala, azadón, carretilla, guantes y regadera.

El proceso para obtener humus de lombriz listo para aplicar en los cultivos tarda aproximadamente entre 3 meses, dependiendo del manejo de la humedad, temperatura y disponibilidad de alimento para las lombrices ((FAO), 2018).

Fotografía 1 Elaboración del humus de lombriz



Fuente. Consejo de Jardinería y trucos

- **Biol con ajo y ají**

Una de las propuestas para reducir los riesgos en la comunidad de Quinte Buena Esperanza es el uso de biol elaborado con ajo (*Allium sativum*) y ají (*Capsicum spp.*) como opción agroecológica para controlar las plagas n los cultivos.

Estos extractos naturales poseen compuestos con efecto repelente e insecticida que ayudan a disminuir la presencia de insectos como pulgones, trips y mosca blanca, reduciendo el uso de agroquímicos y promoviendo una agricultura sostenible (Caro, 2025).

De acuerdo con (Isman, 2020). Los insecticidas botánicos representan una alternativa importante dentro del manejo agroecológico de plagas debido a su menor impacto ambiental y su capacidad para integrarse en sistemas de producción sostenible.

Asimismo, (Ramos S., 2016)menciona que el uso de preparados naturales elaborados con recursos locales permite fortalecer las prácticas agrícolas tradicionales, disminuir los costos de producción y mejorar la autonomía de las comunidades rurales. Por lo tanto, la elaboración y aplicación de biol de ajo y ají constituye una estrategia eficiente para promover el manejo sostenible de los cultivos y potenciar la capacidad de los agricultores para adaptarse.

Fotografía 2 Insecticida a base de extracto de ajo y ají



Fuente. Un insecticida natural potente

13 IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

13.1 Impactos Sociales

La propuesta impactará socialmente y a corto plazo, por mostrar las directrices o planteamientos para incrementar la producción agrícola en la población de Quinte Buena Esperanza al enfrentar el cambio climático, las mismas son ejecutables por la población con apoyo de entidades oficiales o no. En un largo plazo, este estudio impulsará proyectos e investigaciones que

establecerán los medios más eficaces al contar con la presente información recopilada en la localidad, y referida a los retos y debilidades de la agricultura en la población objeto de estudio.

14 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Tabla 4 Presupuesto del proyecto

OBJETIVO 1	**ACTIVIDAD**	**MATERIAL NECESARIO**	**COSTO**
Establecer un análisis CVCA en Quinte Buena Esperanza que permita comprender el estado situacional que atraviesa la comunidad**.**	Usar instrumentos que se apoyen en la investigación participativa.	1. Traslados para tres talleres, reuniones y entrevista 2. Papelería 3. Equipos de computación 4. 30 refrigerios	1. 265$ (60$ por día + 25$ día de la entrevista) 2. 125$ 3. 150$ (Aplica Care) 4. 225$ (75$ por día, estimado)
OBJETIVO 2	**ACTIVIDAD**	**MATERIAL NECESARIO**	**COSTO**
Definir acciones que permitan establecer estrategias de mitigación de cambio climático, producción, impactos sociales y comunitarios.	Identificar prácticas mediante la información recopilada de los talleres del CVCA	1. Reproducciones de material impreso	1. 35$
			COSTO TOTAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACION $800

15 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

15.1 Conclusiones

- La metodología CVCA permitió identificar que la comunidad de Quinte Buena Esperanza está expuesta a diversos riesgos climáticos, entre los que destacan las altas temperaturas durante el día, los fuertes vientos, las bajas temperaturas durante la noche y, principalmente, la escasez de agua ocasionada por las sequías. Este riesgo es el más crítico con el nivel máximo de 12 en la matriz de vulnerabilidad, y afecta en forma negativa la agricultura, los negocios, la producción pecuaria y el ambiente, lo cual compromete la seguridad alimentaria y favorece el éxodo de los habitantes a las zonas urbanas.

  El Reloj Diario y toma de decisiones expusieron una desigualdad de género en la comunidad, donde las mujeres se sobrecargan de trabajo al combinar las labores del hogar, con actividades en huertos que afectan su bienestar. Mientras que la toma de decisiones importantes como la gestión de los recursos, el comercio y la compra venta de tierras y animales, es exclusiva de los hombres, limitando a la mujer a huertos y animales menores, acontecimientos que afectan la resiliencia comunitaria en general.

  Con la aplicación del Diagrama de Venn se pudo constatar que existe un trabajo articulado con el 84,62 % de los actores del gobierno local, GAD Parroquial, MIES, MAG, ONG CARE y cooperativas, que favorece el desarrollo comunitario. Sin embargo, se detectó la poca asistencia técnica en los servicios primordiales como el agua y el fortalecimiento de la producción agroecológica resiliente, por parte del Municipio y el Ministerio de Salud Pública.
- Entre las estrategias de adaptación y mitigación propuestas para el fortalecimiento de la capacidad de respuesta de la población de Quinte Buena Esperanza ante los desafíos del cambio climático, se presentó un plan integral para hacer frente a la sequía y erosión del suelo. Se propuso la asociación de cultivos como maíz-arveja-sambo, quinua-haba, amaranto-chocho-sábila, y cultivos nativos con bajos requerimientos de agua como cebada y mashua, con la implementación de cercas vivas de Aliso y pasturas.

  Se propone usar humus de lombriz para mejorar la retención de agua en el suelo y disminuir la dependencia de fertilizantes sintéticos. Su implementación favorece el uso razonable de los recursos naturales, contribuye a mantener la productividad de los sistemas agrícolas y promueve mejores condiciones socioeconómico para la población.

15.2 Recomendaciones

- Se recomienda como prioridad, la gestión ante el GAD Parroquial de Toacaso y la prefectura, la construcción de depósitos comunitarios y métodos de acopio de agua de lluvia para implementar sistemas de riego por goteo, con la finalidad de reducir la vulnerabilidad del sector agrícola durante el periodo de sequía, con un valor de 3 en la matriz.
- Gestionar con el MAG un sistema de monitoreo local de heladas y sequías que les permita a los productores ajustar las épocas de siembra que se definen en el calendario estacional.
- Diseñar, planificar e implementar talleres de capacitación para fortalecer el nivel socioeconómico de los hombres y mujeres de la población, con el objeto de que se redistribuya equitativamente el trabajo en el hogar y establecer el desempeño de la mujer en la toma de decisiones financieras y productivas.
- Incentivar la ejecución de proyectos asistidos para optimizar la calidad de vida de la población y crear áreas comunales para el cuidado de los infantes que ayuden a mitigar la sobrecarga revelada por el Reloj Diario para las mujeres.
- Es necesario que se conforme un comité de gestión comunitaria que guie la oferta de las instituciones en el nivel alto según el Diagrama de Venn, como CARE, MAG, GAD Parroquial, en la implementación de proyectos que favorezcan la productiva y conlleven a la rehabilitación de la infraestructura en cuanto a taludes y derrumbes.
- Promover convenios y alianzas con universidades de la región para llevar a cabo estudios experimentales a largo plazo de las propuestas de asociación de cultivos.
- Implementar módulos agroforestales piloto en la comunidad para cultivar en asociación las leguminosas y establecer las barreras de aliso a cuatro metros de distancia, de manera que se evalúen los rendimientos biológicos y económicos de los cultivos nativos.
- Realizar talleres continuos de capacitación a los agricultores para la elaboración y aplicación correcta de humus de lombriz líquido y sólido, con el aprovechamiento de desperdicios orgánicos, para recuperar la fertilidad y la humedad en el suelo.

16 REFERENCIAS

(FAO), O. d. (2018). *TECA - Tecnologías y Prácticas para Pequeños Productores Agrícolas.* Obtenido de TECA - Tecnologías y Prácticas para Pequeños Productores Agrícolas: https://teca.apps.fao.org/en/technologies/4301/

Altieri & Nicholls, M. y. (Marzo de 2009). *leisa revista de agroecología* . Obtenido de Cambio climático y agricultura campesina: https://archive.foodfirst.org/wp-content/uploads/2016/01/leisa-cambioclimatico.pdf

Angulo et al., L. (2025). *EncontrAR.* Obtenido de Informe de Avance de la Plataforma: https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/4704ddf6-0418-458b-a1aa-8d3341c783d9/content

Basantes, E. (Febrero de 2022). *ResearchGate.* Obtenido de MANEJO DE CULTIVOS ANDINOS DEK ECUADOR: https://www.researchgate.net/publication/358595969_MANEJO_DE_CULTIVOS_ANDINOS_DEL_ECUADOR

Benayas, R. (2009). *Science*. Obtenido de Mejora de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos mediante la restauración ecológica: un metanálisis: https://www.science.org/doi/10.1126/science.1172460

Caro, A. (2025). *SIDALC.* Obtenido de SIDALC.

Chonillo, K. (2025). *UNESUM.* Obtenido de VULNERABILIDAD SOCIO AMBIENTAL DE LA PARROQUIA PICOAZA DEL CANTÓN PORTOVIEJO: https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/7410/1/CHONILLO%20TOALA_KELLY%20DAYANNE.pdf

Climático, A. R. (2023). *Andes Resilientes al Cambio Climático.* Obtenido de Gobernanza comunitaria para conservar el agua del páramo como medida de adaptación en Ecuador: https://andesresilientes.org/2023/05/25/gobernanza-comunitaria-para-conservar-el-agua-del-paramo-como-medida-de-adaptacion-en-ecuador/?utm_source=chatgpt.com

CODESPA. (2025). *CODESPA de la pobreza a la prosperidad.* Obtenido de Estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático para productores rurales: https://www.codespa.org/app/uploads/Publicacion-Verde-CODESPA.pdf

Dazé, A. (Mayo de 2010). *CARE*. Obtenido de Manul para el Análisis de Capacidad y Vulnerabilidad Climática: https://careclimatechange.org/wp-content/uploads/2019/06/CVCA_SP.pdf

Dazé, A. (16 de Noviembre de 2013). *weADAPT*. Obtenido de Capacity Analysis (CVCA): https://weadapt.org/knowledge-base/community-based-adaptation/climate-vulnerability-and-capacity-analysis-cvca/

Dazé, A. (Junio de 2020). *CARE*. Obtenido de Análisis de Capacidad y Vulnerabilidad Climática Manual: https://careclimatechange.org/wp-content/uploads/2020/07/CARE-CVCA-Handbook-SP-v0.4.pdf

Fabara, A. (Febrero de 2023). *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.* Obtenido de "ANÁLISIS DE LA PERCEPCIÓN DE VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL CULTIVO DE PAPA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA CVCA, EN LA COMUNIDAD DE PILACUMBI, PARROQUIA DE TOACASO": https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/f373b6d5-cfee-471e-9373-89de37b570c6/content

FAO. (2022). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura.* Obtenido de AGRICULTURA VERDE Y RESILIENTE AL CLIMAS: https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/022f4088-7c15-4d04-bb8b-27338e3bfff6/content

FAO. (2026). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de Toma de decisiones: https://www.fao.org/sharp/conceptual-framework/modules/decision-making-household/es

Franco et al., W. (2016). *Redalyc.* Obtenido de BIODIVERSIDAD PRODUCTIVA Y ASOCIADA EN EL VALLE INTERANDINO NORTE DE ECUADOR: https://inabio.biodiversidad.gob.ec/wp-content/uploads/2018/12/P16_art%C3%ADculo_redalyc_2016.pdf

GAD Parroquial de TOACASO. (2020). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PARROQUIA DE TOACASO.* Obtenido de https://toacaso.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2024/05/PDOT_TOACASO_2020.pdf

Gerardo, B. (20 de Enero de 2021). *GEO critica.* Obtenido de EL ESTUDIO DEL IMPACTO DE LA SEQUÍA EN PEQUEÑAS COMUNIDADES RURALES DE MEXICO: https://revistes.ub.edu/index.php/b3w/article/view/31766/34984

Hernández et al., A. (Julio de 2025). *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar.* Obtenido de VULNERABILIDAD SOCIO AMBIENTAL EN LA PARROQUIA PICOAZÁ DEL CANTÓN PORTOVIEJO: file:///C:/Users/pc/Downloads/19783-Texto%20del%20art%C3%ADculo-90170-1-10-20251007.pdf

Isman, M. B. (2020). *ANNUAL REVIEWS.* Obtenido de ANNUAL REVIEWS.

Jerez, N. (2018). *UTA.* Obtenido de USO DE PLANTAS MEDICINALES COMO TRANQUILIZANTE EN LA PARROQUIA DE SALASACA: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/06/998210/uso-de-plantas-medicinales-como-tranquilizante-en-la-parroquia-salasaca.pdf

Lozano et al., A. (10 de Marzo de 2021). *Scientia Agropecuaria.* Obtenido de Climate change in the Andes and its impact on agriculture: a systematic review: https://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v12n1/2306-6741-agro-12-01-101.pdf

Ludeña & Wilk, C. y. (Abril de 2013). *BID.* Obtenido de ECUADOR: Mitigación y Adaptación al Cambio Climático: file:///C:/Users/pc/Downloads/Ecuador-Mitigaci%C3%B3n-y-adaptaci%C3%B3n-al-cambio-clim%C3%A1tico.pdf

Mahiques, J. (2013). LA METEOROLOGIA: CONCEPTOS BÁSICOS AL ALCANCE DE TODOS. *3ciencias*, 3.

Mendoza et al., J. (2019). *ESPACIOS.* Obtenido de La Economía de Manabí (Ecuador) entre las sequías e inundaciones: https://www.revistaespacios.com/a19v40n16/a19v40n16p10.pdf

Michel, F. (Agosto de 2022). *Cambio climático y Resiliencia tradicional/ancestral.* Obtenido de https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/62734/TESIS_MICHEL_PORTUGAL_FREDDY%20ELISEO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ministerio, d. A. (Noviembre de 2020). *EL NUEVO ECUADOR.* Obtenido de Junto a la cooperación internacional, Gobierno apoya producción sostenible en los Andes del Ecuador: https://www.agricultura.gob.ec/junto-a-la-cooperacion-internacional-gobierno-apoya-produccion-sostenible-en-los-andes-del-ecuador/

Miranda et al., S. (Junio de 2021). *Polo del Conocimiento.* Obtenido de Turismo comunitario en los andes ecuatorianos.: file:///C:/Users/pc/Downloads/Dialnet-TurismoComunitarioEnLosAndesEcuatorianosEstudioDeC-8016966.pdf

Olle, M. (2019). *Eesti Maaülikool.* Obtenido de Eesti Maaülikool: https://dspace.emu.ee/items/62ee677a-275a-44fd-aec8-2c7c3088984a

PARROQUIA, P. D. (2023). *Gad Parroquial Toacaso*. Obtenido de Gad Parroquial Toacaso: https://toacaso.gob.ec/cotopaxi/wpcontent/uploads/2021/02/PDOT_TOACASO_2020.pdf

Paz et al., C. (Abril de 2022). *MANUAL PARA AUTOPRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LAS CADENAS DE VALOR DE CACAO, CAFÉ Y QUINUA.* Obtenido de https://cefaecuador.org/wp-content/uploads/2022/05/Manual-para-autoproduccion-de-bioinsumos.pdf

Quispe & Palonimo, L. y. (2022). *UMA.* Obtenido de ESTUDIO ETNOFARMACOLÓGICO SOBRE LOS USOS TRADICIONALES DE LA PLANTA DENOMINADA MÁTICO PARA TRATAR ENFERMEDADES EN LA COMUNIDAD NATIVA ESE EJA DE INFIERNO, PROVINCIA TAMBOPATA ENERO A FEBRERO 2022: https://repositorio.uma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12970/1017/TESIS%20MAMANI-QUISPE.pdf?sequence=1

Ramos S., C. (2016). *SIDALC.* Obtenido de Efecto de un repelente en base a extracto de ají (Capsicum annuum) y ajo rosado (Allium sativum) sobre mosquita blanca de los

invernaderos (Trialeurodes vaporariorum Hern: Aleyrodidae) en cultivo de tomate (Solanum lycopersicum).

Rome, I. (2017). *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Obtenido de Food and Agriculture Organization of the United Nations: https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/5d66c466-4040-4493-a85f-58470f0bb771/content

Sánchez et al., R. (2023). *Sociedad y Ambiente.* Obtenido de Vulneravilidad social ante inundaciones pluviales a tre comunidades rurales mayas de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo, Mexico: https://revistas.ecosur.mx/sociedadyambiente/index.php/sya/article/view/2746/1939

Sánchez, C. P. (2013). *Atlantic Review of Economics*. Obtenido de Mapa de Riesgos: Identificación y Gestión: file:///C:/Users/pc/Downloads/Dialnet-MapaDeRiesgos-4744304%20(1).pdf

Solis, K. (4 de Febrero de 2017). *Dialnet.* Obtenido de Biofertilizantes una aletrnativa ecológica para la agricultura frente al cambio climáticon en el Ecuador: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6155630

Soto et al., M. (2024). *rullEc repositorio universitario.* Obtenido de Universidad Nacional Autónoma se Mexico: https://ru.iiec.unam.mx/6427/

Suquilanda, M. (26 de Enero de 2011). *PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE CULTIVOS ANDINOS.* Obtenido de https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/mountain_partnership/docs/produccion_organica_de_cultivos_andinos.pdf

Tamayo et al., C. (Julio de 2023). *SIEMBRA.* Obtenido de Estrategias campesinas de sobrevivencia en agroecosistemas alto-andinos: https://www.redalyc.org/journal/6538/653875071009/653875071009.pdf

Tapía et al., L. (Septiembre de 2018). *Revista: Caribeña de Ciencias Sociales.* Obtenido de AGRICULTURA Y DESARROLLO LOCAL EN LA REGIÓN ANDINA –

ECUADOR : https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/09/desarrollo-local-ecuador.html

Tapia, O. (2022). *UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA.* Obtenido de EL CAMBIO CLIMÁTICO COMO AMENAZA PERCEPTIBLE EN EL SECTOR AGRÍCOLA DEL CANTON SAQUISILI, PROVINCIA DE COTOPAXI: https://repositorio.uti.edu.ec/server/api/core/bitstreams/9e1cd3cf-847e-4de5-8a19-174dd5543293/content

UNESCO. (2018). *Organizacion de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.* Obtenido de ATLAS DE SEQUÍAS de América Latina y el Caribe: https://www.inamhi.gob.ec/Publicaciones/PubliTecnicas/ATLAS_SEQUIA_AGROMET.pdf

Valenzuela et al., R. (2023). *Iniciativa Andina de Montañas.* Obtenido de VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN ZONAS DE ALTA MONTAÑA DE LA REGIÓN ANDINA: file:///C:/Users/pc/Downloads/DEU_Policy-brief_13072023_compressed.pdf

Vásconez, M. J. (Diciembre de 2025). *CARE.* Obtenido de ANÁLISIS DE CAPACIDAD Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA: https://www.care.org.ec/wp-content/uploads/2026/03/CVCA-BOLIVAR_Salinas_2025.pdf

Viguera et al., B. (2017). *CATIE.* Obtenido de CONSERVACIÓN INTERNACIONAL: https://www.researchgate.net/profile/M-Ruth-Martinez-Rodriguez/publication/326929111_Impactos_del_Cambio_Climatico_en_la_Agricultura_de_Centroamerica_estrategias_de_mitigacion_y_adaptacion/links/5b6da63745851546c9fa2b65/Impactos-del-Cambio-Climatico-en-la

Visscher et al., A. (20 de Febrero de 2024). *PybMed.* Obtenido de NIH: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38007139/