



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL
RIESGO**

TEMA:

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA EN EL ÁMBITO
AGROPECUARIO POR LA CAÍDA DE CENIZA DEL VOLCÁN COTOPAXI EN EL
SECTOR EL PEDREGAL, PARROQUIA MACHACHI, CANTÓN MEJÍA, PERÍODO
MAYO-SEPTIEMBRE 2023.

AUTORAS

ADRIANA MARIBEL RAMOS CASTILLO

PAOLA CATHERINE TIGASI JACOME

TUTOR

ING. ABELARDO PAUCAR, PhD.

GUARANDA- ECUADOR

2023

CERTIFICADO DEL TUTOR

EL SUSCRITO DOCTOR ABELARDO PAUCAR PHD, DIRECTOR DEL ESTUDIO DE CASO DE PRE GRADO DE LA CARRERA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, EN CALIDAD DE DOCENTE – TUTOR.

CERTIFICA:

Que el estudio de caso titulado: “ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA EN EL ÁMBITO AGROPECUARIO POR LA CAÍDA DE CENIZA DEL VOLCÁN COTOPAXI EN EL SECTOR EL PEDREGAL, PARROQUIA MACHACHI, CANTÓN MEJÍA, PERÍODO MAYO-SEPTIEMBRE 2023”; realizado por las señoritas: **Adriana Maribel Ramos Castillo y Paola Catherine Tigasi Jácome**, previo a la obtención del título de Ingeniero en Administración para Desastres y Gestión del Riesgo, ha sido debidamente revisado e incorporado las observaciones realizadas durante las asesorías; en tal virtud, autorizo su presentación para la aprobación respectiva de acuerdo al reglamento de la Universidad.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a verdad.

Guaranda, 20 de noviembre del 2023.



DR. ABELARDO PAUCAR

TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE PRE GRADO

DERECHOS DE AUTOR

Nosotras Ramos Castillo Adriana Maribel y Tigasi Jacome Paola Catherine portadoras de la Cédula de Identidad No 1726372913 y 1723176895 en calidad de autoras y titulares de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación:

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA EN EL ÁMBITO AGROPECUARIO ANTE LA CAIDA DE CENIZA DEL VOLCÁN COTOPAXI EN EL SECTOR EL PEDREGAL, PARROQUIA MACHACHI, CANTÓN MEJIA, PERIODO MAYO – SEPTIEMBRE 2023 , modalidad presencial, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a mi/nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Las autoras declaran que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Ramos Castillo Adriana Maribel

Tigasi Jacome Paola Catherine



Autor 1
(firma)



Autor 2
(firma)

DEDICATORIA

Este proyecto es dedicado para Dios y mi Virgencita del Quinche quienes me dieron fuerzas para seguir adelante y no desmayar en las dificultades que se presentaron, enseñándome a superar las diversidades ni decaer en el intento.

A mis padres porque gracias ellos he logrado llegar hasta aquí, con su amor, apoyo, comprensión, sus consejos, sus llamados de atención que me han hecho reflexionar, por ayudarme con sus recursos y lo que ha estado a su alcance y poder culminar mis estudios. Me han enseñado todo para ser una buena persona valores, principios, carácter, perseverancia y coraje para alcanzar mis objetivos. A mi hijo Martin le dedico este logro por que ha sido mi inspiración y fortaleza y cada día levantarme y enseñarle que siempre hay que mirar hacia adelante. A mis mellizos Thalía y Santiago que siempre tenemos nuevas oportunidades y debemos aprovecharlas, siempre estaré y seré su buen ejemplo.

Adriana Maribel Ramos Castillo

Dedico este trabajo principalmente a Dios por acompañarme y guiarme por el camino del bien, a mis padres, Segundo y Rosita por su amor, su comprensión, me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, y todo ello con una gran dosis de amor.

A mi hermana Maribel y mi Cuñado Damián por su apoyo incondicional durante este proceso, a mis queridos abuelos Joaquín(+), María, Manuel (+), Lucrecia, por ser mis ángeles en el cielo y en la tierra los que me han aconsejado en todos los ámbitos de mi vida y por enseñarme a ser perseverante y no darme por vencida, a la luz de mi vida mi amada sobrina Gaia, la que con sus ocurrencias y cariño a sabido darme ánimos en los momentos difíciles, a mis tíos por parte de padre y madre los que han aportado con un granito de arena en este logro, a mis primos por siempre brindarme palabras de aliento y ser mi apoyo.

Dedico este trabajo a la persona que me ha acompañado en toda mi vida universitaria, a mi novio Jhonny Valverde la persona que me dio el impulso para empezar este gran sueño, por hacerme sentir segura de mí misma, por su amor y compañía, gracias por estar en mi camino y mi vida, a sus Padres, hermanos y sobrino por siempre apoyarme en todo momento.

Por último, pero no menos importantes, estaré eternamente agradecida con mis amigos, las personas que a lo largo del camino estuvieron conmigo, gracias por apoyarme con un abrazo, consejo y sus palabras de aliento, a mi amiga y compañera de titulación Adriana, por su motivación, optimismo y su fortaleza para cumplir sus sueños, gracias por tu amistad, apoyo y fidelidad.

Paola Catherine Tigasi Jácome

AGRADECIMIENTO

Agradezco a dios por ayudarme a cumplir una meta más, a mis padres por haberme forjado como la personas que soy; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre tantos este. Me instruyeron con normas y algunas libertades, pero siempre me motivaron para alcanzar mis anhelos.

A mi hermana, primas, tías que estuvieron pendientes de mi proceso, aconsejando y guiando para no desvanecer las ganas de seguir adelante. A mi compañera Paola que fue un pilar fundamental para poder concluir juntas este proceso que no ha sido fácil pero tampoco imposible. A mi tutor Dr. Abelardo Paucar que nos ha orientado todo el tiempo con su paciencia y sabiduría.

Adriana Maribel Ramos Castillo

En primer lugar, quiero agradecer a Dios y a mis padres por el regalo de la vida, por darme una infancia feliz, por la formación y educación que con mucho esfuerzo e ímpetu lograron darme.

A la Universidad Estatal de Bolívar especialmente a la carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo por permitirme ser parte de esta distinguida institución y formarme como profesional, a todos los docentes quienes formaron parte de mi formación académica impartiendo sus conocimientos, de manera especial al Ing. Abelardo Paucar, PhD. Tutor de nuestro Estudio de Caso por su dedicación y tiempo brindado para la culminación del presente trabajo de investigación.

Son muchas las personas a las que me gustaría agradecer por su amistad, apoyo, ánimo y compañía en las diferentes etapas de mi vida, algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en el corazón, sin importar en donde estén o si alguna vez llegaran a leer esta dedicatoria quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones, a mis queridas amigas Nelly Martínez y Rosita Aldaz por ser un pilar fundamental en mi vida, por ser incondicionales y brindarme su apoyo y conocimientos, por nunca dejarme sola en las buenas, malas y peores, gracias por todo su cariño.

Agradezco a todas aquellas personas que sin esperar nada a cambio me ayudaron en este proceso, gracias por brindarme su apoyo y amor incondicional.

Paola Catherine Tigasi Jácome

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| CERTIFICADO DEL TUTOR..... | I |
| SUMMARY | XII |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPITULO I | 3 |
| 1.PROBLEMA..... | 3 |
| 1.1.Planteamiento del problema..... | 3 |
| 1.2.Formulación del problema | 4 |
| 1.3.OBJETIVOS... 4 | |
| 1.3.1.Objetivo General..... | 4 |
| 1.3.2.Objetivos Específicos..... | 4 |
| 1.4.Justificación..... | 5 |
| 1.5.Limitaciones....6 | |
| CAPITULO II..... | 7 |
| 2.MARCO TEÓRICO..... | 7 |
| 2.1 Antecedentes de la investigación | 7 |
| 2.2 Bases Teóricas | 10 |
| 2.3 Definición de Términos | 20 |
| CAPÍTULO III..... | 23 |
| 3.MARCO METODOLÓGICO..... | 23 |
| 3.1.Nivel de Investigación | 23 |
| 3.2.Diseño..... | 23 |

| | |
|---|----|
| 3.3.Población y muestra..... | 24 |
| 3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos y procesamiento de la información | 25 |
| 3.4.1.Fuentes primarias..... | 25 |
| 3.4.2.Fuentes Secundarias..... | 25 |
| 3.5.Técnicas de procesamiento y análisis de datos de acuerdo a los objetivos específicos | 26 |
| CAPITULO IV..... | 28 |
| 4.RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS | 28 |
| 4.1.RESULTADOS DEL OBJETIVO UNO | 28 |
| 4.1.1.Realizar un diagnóstico de la exposición del sector agropecuario ante la amenaza de la caída de ceniza volcánica. 28 | |
| 4.2.RESULTADOS DEL OBJETIVO 2..... | 38 |
| 4.2.1.Determinar los factores y el nivel de vulnerabilidad socioeconómica en el sector agropecuario ante la caída de ceniza volcánica. | 38 |
| 4.2.2.Resultados de la evaluación de vulnerabilidad socioeconómica de las familias del Barrio Santa Ana del Pedregal 48 | |
| 4.3.RESULTADOS DEL OBJETIVO 3..... | 50 |
| 4.3.1.Proponer medidas de reducción, respuesta y recuperación ante la caída de ceniza en el sector agropecuario. 50 | |
| CAPITULO V | 59 |
| 5.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 59 |
| 5.1.Conclusiones | 59 |
| 5.2.Recomendaciones | 60 |
| REFERENCIAS..... | 61 |

| | |
|--------------|----|
| ANEXOS | 67 |
|--------------|----|

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Estrategias o medidas para medir la vulnerabilidad socioeconómica y para aumentar la resiliencia comunitaria | 19 |
| Tabla 2. Descripción de uso de suelo según hectáreas | 29 |
| Tabla 3. Exposición a la actividad agrícola | 30 |
| Tabla 4. Tipo de cultivo que posee | 30 |
| Tabla 5. Cuál es la extensión de su producción agrícola ya sea de cuenta propia o partidario | 31 |
| Tabla 6. Explique el tipo de daño que ha observado por la caída de ceniza. | 32 |
| Tabla 7. Pérdidas económicas sector agrícola | 33 |
| Tabla 8. Exposición actividad pecuaria | 33 |
| Tabla 9. Tipo de ganadería que posee | 34 |
| Tabla 10. Valor del ganado | 35 |
| Tabla 11. Producción diaria de litros de leche | 36 |
| Tabla 12. Precio por litros de leche | 37 |
| Tabla 13. Pérdidas económicas sector pecuario | 37 |
| Tabla 14. Pérdidas económicas sector agropecuario | 38 |
| Tabla 15. Nivel de educación del jefe de familias encuestadas | 39 |
| Tabla 16. Etnia | 40 |
| Tabla 17. Miembros de su familia | 41 |
| Tabla 18. ¿En caso de erupción del volcán Cotopaxi llega la ceniza volcánica donde usted vive? | 42 |
| Tabla 19. Usted pertenece a alguna organización barrial | 42 |
| Tabla 20. Tipo de vivienda | 43 |

| | |
|---|----|
| Tabla 21. ¿Usted recibe capacitaciones continuas de producción agrícola y/o pecuaria vinculadas a la gestión de riesgos? | 44 |
| Tabla 22. A recibido asistencia por parte de entidades públicas o privadas en caso de existir una erupción volcánica | 44 |
| Tabla 23. En alguna ocasión a tenido que evacuar o abandonar su vivienda a causa de la caída de ceniza del volcán Cotopaxi | 45 |
| Tabla 24. Cuidado personal..... | 46 |
| Tabla 25. Para el cuidado de sus cultivos..... | 46 |
| Tabla 26. Para la protección de sus animales | 47 |
| Tabla 27. Nivel de vulnerabilidad de las familias del barrio Santa Ana del Pedregal | 48 |
| Tabla 28. Semáforo del sistema de alerta del volcán Cotopaxi..... | 50 |
| Tabla 29. Medidas de reducción, respuesta y recuperación ante la caída de ceniza para el ámbito social | 51 |
| Tabla 30. Medidas de reducción, respuesta y recuperación ante la caída de ceniza para el sector agrícola..... | 54 |
| Tabla 31. Medidas de reducción, respuesta y recuperación ante la caída de ceniza para el sector pecuario..... | 56 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| Ilustración 1. Mapa de uso de suelo expuesto a la caída de ceniza del volcán Cotopaxi en el barrio Santa Ana..... | 29 |
| Ilustración 2. Mapa de vulnerabilidad socioeconómica de las familias ante la caída de ceniza del volcán Cotopaxi | 49 |

RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo titulado “Análisis de la vulnerabilidad socioeconómica en el ámbito agropecuario por la caída de ceniza del volcán Cotopaxi en el sector el Pedregal, parroquia Machachi, cantón Mejía, período mayo-septiembre 2023”, tiene como objetivo realizar un diagnóstico de la exposición ante la amenaza de caída de ceniza, determinar los factores y el nivel de vulnerabilidad socioeconómico para el sector agropecuario, con ello proponer medidas de reducción respuesta y recuperación ante el evento.

La investigación es de diseño no experimental ya que sus variables son utilizadas para realizar un análisis de la situación actual sin manipular variables, se empleó el muestreo no probabilístico, mediante la técnica de muestreo de opinión o intensional para la selección de familias que habitan en el área de estudio para el levantamiento de información.

Para el diagnóstico de la exposición del sector agropecuario ante la amenaza de la caída de ceniza volcánica, se utilizó cartografía oficial y se determinó que toda el área de estudio se localiza en la zona de escenario tres (nivel bajo) de caída de ceniza, lo que afectaría a las actividades agropecuarias. Con respecto a los factores y el nivel de vulnerabilidad socioeconómica en el sector agropecuario, se estableció que la mayoría de familias del barrio Santa Ana presentan un nivel medio de vulnerabilidad. Finalmente, se estableció medidas de reducción, respuesta y recuperación para el área agrícola, pecuaria y vulnerabilidad socioeconómica ante la posible afectación del volcán Cotopaxi.

Palabras claves: volcán Cotopaxi, vulnerabilidad socioeconómica, vulnerabilidad agropecuaria, caída de ceniza, medidas de reducción.

SUMMARY

The work entitled “Analysis of socioeconomic vulnerability in the agricultural field due to the fall of ash from the Cotopaxi volcano in the Pedregal sector, Machachi parish, Mejía canton, period May-September 2023”, aims to carry out a diagnosis of exposure to the threat of ash fall, determine the factors and level of socioeconomic vulnerability for the agricultural sector, thereby proposing reduction measures, response and recovery from the event.

The research has a non-experimental design since its variables are used to carry out an analysis of the current situation without manipulating variables. Non-probabilistic sampling was used, using the opinion or intentional sampling technique for the selection of families that live in the area. study area for information gathering.

To diagnose the exposure of the agricultural sector to the threat of volcanic ash fall, official cartography was used and it was determined that the entire study area is located in scenario zone three (low level) of ash fall, which that would affect agricultural activities. With respect to the factors and level of socioeconomic vulnerability in the agricultural sector, it was established that the majority of families in the Santa Ana neighborhood present a medium level of vulnerability. Finally, reduction, response and recovery measures were established for the agricultural, livestock and socioeconomic vulnerability to the possible impact of the Cotopaxi volcano.

Keywords: Cotopaxi volcano, socioeconomic vulnerability, agricultural vulnerability, ash fall, reduction measures.

INTRODUCCIÓN

El periódico digital (Primicias, 2022), menciona que “El Instituto Geofísico asegura que el volcán Cotopaxi es uno de los volcanes más importantes del Ecuador por su actividad eruptiva, por este motivo, permanece constantemente en monitoreo con la finalidad de reducir el impacto de imprevistas erupciones”, además la población estaría constantemente informada pudiendo así tomar las debidas precauciones.

El presente estudio de caso hace referencia al análisis de la vulnerabilidad socioeconómica en el ámbito agropecuario por la caída de ceniza del volcán Cotopaxi en el sector el Pedregal, perteneciente a la parroquia Machachi, por lo que se tomó en cuenta realizar un estudio de los componentes socioeconómicos, como del evento peligroso en mención.

La problemática principal de la zona de estudio se da básicamente a causa de la caída de ceniza que afecta a los pobladores de este sector, los cuales se enfocan en la actividad ganadera y agrícola, unos pocos también al sector turístico que son fuentes económicas de las que dependen. Es por ello que se han planteado tres objetivos para complementar un análisis concreto de la situación actual del sitio de estudio.

Este estudio se realizó mediante la aplicación de varios métodos para la recolección de información, entre ellos la investigación, aplicación de encuestas, visita de campo, herramienta ArcGIS, GPS, celular, entre otros, y por medio de ellos obtener una información verdadera y representarlo también como resultado del análisis propuesto.

Actualmente la economía de esta población se encuentra activa, el barrio está conformado en su gran mayoría por personas adultas y adultas mayores mismas que, buscan diariamente un sustento de vida en las actividades que realizan, por lo tanto, al

encontrarse vulnerables ante este efecto del volcán se proponen medidas para poder reducir sus efectos en el sector agropecuario siendo este su fuente de economía y en lo social para que la población se encuentren preparada ante la caída de ceniza con gran magnitud.

El documento contiene en el capítulo I: El Problema, se da conocer el planteamiento del problema, la justificación, objetivos y limitantes; en el capítulo II: Marco teórico, contiene la fundamentación teórica – científica de la investigación; en el capítulo III: Metodología, se establece el tipo y diseño de la investigación, universo y muestra, las técnicas de recolección y procesamiento; el capítulo IV: Resultados, se presenta y analiza los resultados por objetivos; el Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones; finalmente, se incluye la bibliografía y anexos.

CAPITULO I

1. PROBLEMA

1.1.Planteamiento del problema

En las comunidades cercanas al volcán activo Cotopaxi la caída de ceniza llega a tener varios impactos. La ceniza volcánica es abrasiva causa daños a los cultivos, dañando la agricultura, contamina las fuentes de agua afectando la calidad del agua y causando serios problemas de salud tanto en las personas como en los animales, además de causar daños a las infraestructuras y más.

Este fenómeno natural plantea diversos desafíos para los habitantes del barrio Santa Ana del Pedregal del cantón Mejía han sido afectados por la caída de ceniza cada vez que esta zona montañosa incrementa su actividad volcánica, ya que básicamente la alimentación para los animales y los cultivos que son cosechados para el autoconsumo son perjudicados. Por lo tanto, los productores del sector son vulnerables tanto, en el ámbito social como económico por consecuencia de las erupciones volcánicas.

Las erupciones volcánicas son algunos de los fenómenos naturales más sobrecogedores de nuestro planeta y una impresionante muestra del poder de la Tierra, una muestra de eso es el volcán Cotopaxi el cual se encuentra activo, vigilado con el apoyo de una red de instrumentos que permitieron establecer el inicio de un proceso de reactivación en abril de 2015, y un proceso eruptivo entre el 14 de agosto y noviembre de 2015, el proceso eruptivo del volcán estuvo caracterizado por la emisión de ceniza que afectó a los sectores agrícola y ganadero, ubicados en la zona cercana y en dirección suroccidental, occidental y noroccidental (Troncoso, 2019).

A partir de octubre del año 2022 se han registrado 108 emisiones de ceniza en el volcán Cotopaxi. Sin embargo, se ha observado una disminución en la cantidad de residuos mensuales en febrero y marzo de 2023. Mientras que en enero se registraron 38 emisiones de ceniza, este

número se redujo a 30 en febrero y para el 20 de marzo, solo se registraron 7 emisiones de ceniza en el volcán Cotopaxi. Como resultado, la tasa actual de emisiones de ceniza del volcán activo ha disminuido a menos de una erupción cada dos días (IGEPN 002, 2023).

1.2. Formulación del problema

¿Cuáles son los factores que inciden en la vulnerabilidad socioeconómica en el ámbito agropecuario por la caída de ceniza del volcán Cotopaxi en el sector El Pedregal, parroquia Machachi, cantón Mejía, periodo mayo-septiembre 2023?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Analizar la vulnerabilidad socioeconómica en el ámbito agropecuario por la caída de ceniza del volcán Cotopaxi en el sector El Pedregal, parroquia Machachi, cantón Mejía, período mayo-septiembre 2023.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Realizar un diagnóstico de la exposición del sector agropecuario ante la amenaza de la caída de ceniza volcánica.
2. Determinar los factores y el nivel de vulnerabilidad socioeconómica en el sector agropecuario ante la caída de ceniza volcánica.
3. Proponer medidas de reducción, respuesta y recuperación ante la caída de ceniza en el sector agropecuario.

1.4. Justificación

El presente trabajo responde a la necesidad de analizar el nivel de vulnerabilidad socioeconómica a los que se encuentra expuesta la población aledaña a las faldas del volcán Cotopaxi en este contexto.

La gestión de riesgo volcánico resulta compleja, pues considerar las vulnerabilidades y sus políticas de reducción recae en campos de decisión no solo políticos e institucionales sino poblacionales muchas veces enmarcado en aspectos culturales difíciles de cambiar y reorientar dentro de los procesos de gestión de riesgos. Además, la complejidad de los peligros volcánicos recae en diferentes ámbitos ante los cuales deben ser consideradas medidas de tratamiento diferentes, tanto en el espacio como en el tiempo (Jiménez, 2011).

El (IGEPN, 2022), explica que “El volcán Cotopaxi es considerado uno de los volcanes más peligrosos del mundo debido a la frecuencia de sus erupciones, su estilo eruptivo, su relieve, su cobertura glaciaria y por la cantidad de poblaciones potencialmente expuestas a sus amenazas”, al no existir una cultura preventiva en temas de gestión de riesgos hace que la población sea vulnerable a sufrir las consecuencias, tanto en el sector social como en el económico a causa del evento peligroso.

El (PDOT, 2020), indica que “El barrio Santa Ana del Pedregal perteneciente a la parroquia Machachi se encuentra en una zona alta de incidencia de caída de ceniza”, por lo que esta es susceptible a sufrir las consecuencias por dicho evento, pese a este factor no se dispone de estudios que permitan conocer el nivel de vulnerabilidad socioeconómico al que se encuentran expuestos, por tal razón, el trabajo permitirá conocer el grado de exposición en la que se encuentra el barrio, seguidamente, determinar los factores que inciden para que se produzca la

vulnerabilidad y por último, proponer medidas de reducción, respuesta y recuperación ante la caída de ceniza en el sector agropecuario.

1.5.Limitaciones

El presente estudio de caso se vio limitado por los siguientes factores:

- Limitada información del barrio Santa Ana del Pedregal.
- Dificultad de encontrar a los jefes de familia en el día.
- Pocas investigaciones en el país sobre el tema específico.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

(Campos & Alvarado, 2019), en su investigación se analiza “La percepción del riesgo volcánico por la actividad del Turrialba (2010-2017) en las comunidades de la Pastora y el Tapoyo, Costa Rica y su nivel de vulnerabilidad”. Esta investigación, se llevó a cabo a través de la aplicación de la técnica de grupo focal que corresponde a una entrevista grupal que utiliza la comunicación entre el investigador y los participantes, con el objetivo de conocer su percepción sobre las condiciones de riesgo, lo cual se contrastó con información científica existente sobre los peligros volcánicos. La población es vulnerable para las actividades pecuarias y agrícolas por la caída de ceniza, el volcán afecto económicamente desde el año 2010 hasta el 2017. Este estudio demostró que los efectos de las erupciones volcánicas serán dañinos para la población principalmente en la producción agropecuaria y viviendas ubicadas en las faldas de la zona montañosa Turrialba.

(Pavón et al., 2022) en su trabajo “Impacto socioeconómico por lahares y caída de ceniza ante la erupción del volcán Cayambe en la actividad florícola en Cayambe y pedro Moncayo”, menciona que, el complejo volcánico Cayambe representa una potencial amenaza para poblaciones que basan su economía en la floricultura. En este trabajo, se presenta: 1) modelar espacialmente escenarios de erupción del volcán, 2) modelar espacialmente el potencial impacto de estos escenarios de riesgos por afectación de lahares y de ceniza; y 3) evaluar los impactos socioeconómicos de escenarios de erupción modelados por caída de ceniza mediante un análisis estadístico de simulaciones numéricas de escenarios eruptivos y zonas de afectación por lahares

tomadas del nuevo mapa de amenazas del Cayambe. Así se determinó que por los espesores de la ceniza en los invernaderos existen grandes pérdidas. Los resultados obtenidos de las simulaciones en herramientas cartográficas son básicos para que los dirigentes puedan tomar decisiones a favor de la población ya que una erupción del volcán Cayambe necesita atención especial por el impacto socioeconómico tanto para los productores como para el país.

Este estudio aporta de manera positiva al análisis planteado, ya que se necesita identificar las variables en el ámbito socioeconómico que están siendo afectadas lo que hace que la población sea vulnerable tanto en lo social como en lo económico de cada familia que se encuentra ubicada cerca de una zona montañosa como es el caso de barrio Santa Ana del Pedregal asentada en las faldas del volcán Cotopaxi.

(Chasi et al., 2021), en su estudio “Estimación de la vulnerabilidad física y socioeconómica frente a hundimientos en la quebrada de Guanguliquín del cantón Guaranda-provincia Bolívar, Ecuador” nos dice que, la estimación de la vulnerabilidad física y socioeconómica se ha dado por consecuencia de los riesgos generados por la acción humana. El enfoque del estudio se basa en la reducción de las pérdidas económicas y de vida con el cual ayudará a mejorar el bienestar de la población y la calidad de vida. Para un estudio de vulnerabilidad físico y socioeconómico existen varias metodologías expuestas por expertos, para el desarrollo del estudio nos enmarcamos en las metodologías de la SNGR-PNUD (2012), y la basada en la tesis doctoral “Modelo para la articulación de la Gestión del Riesgo en el proceso de ordenamiento territorial de la ciudad de Guaranda/Ecuador” elaborado por el PhD. Abelardo Paucar. Por medio del cual, hemos determinado el nivel de vulnerabilidad ante hundimientos con el objetivo de proteger las obras de infraestructura de igual manera realizar controles e impedir la construcción de edificaciones de más de tres

pisos, para el cual se requiere la exigencia de los estudios y medidas geotécnicas pertinentes, cabe mencionar que, para la vulnerabilidad socioeconómica se tomó como factor importante a la familia, ya que se encuentran dentro de los elementos esenciales que son vulnerables, en los que influyen diferentes variables entre ellas; los aspectos socioculturales, la organización social, además de la poca información conjuntamente con el desconocimiento de los instrumentos comunitarios.

(Paucar, 2016), en su tesis doctoral titulada “Modelo para la articulación de la gestión del riesgo en el proceso de ordenamiento territorial de la ciudad de Guaranda Ecuador”, nos menciona que, las erupciones volcánicas y deslizamientos, entre otros eventos que han afectado a los procesos de desarrollo local y nacional, tuvo por objeto desarrollar un modelo y una metodología que permita evaluar el riesgo de sismos, deslizamientos e inundaciones considerando los factores de amenaza, vulnerabilidad y exposición a escala urbana, así como elaborar una propuesta de programa de gestión de riesgo que contribuya al proceso de ordenamiento territorial. La metodología describe el modelo teórico que se fundamenta en el enfoque holístico y contiene tres componentes: el marco territorial, el análisis de riesgo y la propuesta. En el Análisis y Presentación de Resultados, se exponen los resultados de la evaluación, análisis, el índice ponderado y la representación cartográfica de las amenazas de sismos, deslizamientos e inundaciones (zona de influencia del río Guaranda). De igual manera, se exhiben los resultados de la evaluación de las vulnerabilidades de edificaciones, socioeconómica de la población, sistemas de agua, alcantarillado, vialidad, electricidad, así como la vulnerabilidad política, legal e institucional.

(Alvear et al., 2017), con el tema “Análisis de la afectación económica en el cantón Rumiñahui ante un desastre natural” fue realizada en base a una revisión de metodologías mismas que permitió determinar la incidencia de afectación económica

en el cantón Rumiñahui ante un desastre natural básicamente con la erupción del volcán Cotopaxi, el objetivo de conocer el grupo de personas que son directamente afectadas en las siguientes actividades económicas: agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, estas actividades forman gran parte de las actividades generadoras de dinero, mismas que se verían afectadas ante un posible desastre, que no solo afectaría a las personas sino también en lo físico estructural entre otros.

2.2 Bases Teóricas

2.1.1 Amenazas volcánica y sus afectaciones al sector agropecuario

Que es un volcán

Los volcanes son aberturas de la superficie terrestre en forma de montaña, que tienen un cráter superior por el que pueden ser expulsados diferentes materiales magmáticos (en estado gaseoso, líquido y sólido) que provienen del interior de la Tierra este se genera cuando los materiales magmáticos, que alcanzan una alta temperatura y gran presión, liberan esa presión tras producirse un movimiento en las placas que conforman la corteza terrestre. El magma fluye por las grietas y tiene una temperatura menor a medida que más se acerca a la superficie. Ese cambio de temperatura genera la explosión de lava (Equipo editorial, Etecé, 2023).

En la cima de muchos volcanes hay una depresión con paredes empinadas en el interior: una caldera. Un cráter es una característica estructural que se forma gradualmente a medida que los fragmentos expulsados se acumulan alrededor de la chimenea, creando una estructura en forma de dona. Algunos volcanes tienen más de un cráter en la cima, mientras que otros tienen depresiones circulares muy grandes, más o menos llamadas cráteres. Durante las primeras etapas de desarrollo, la mayoría de las erupciones volcánicas ocurren en la caldera central (RSN- USR , 2015)

Los volcanes son aberturas en la superficie del planeta que permiten expulsar el material más caliente hacia el exterior. Cuando asciende esta sustancia, se produce una erupción. Una erupción puede ser explosiva, arrojando material a la atmosfera, o puede ser una erupción silenciosa con un suave flujo de material magmático (Erickson, 2019)

Erupciones volcánicas

Las erupciones volcánicas son un fenómeno geológico natural, producto del funcionamiento normal de la Tierra, las cuales juegan un papel fundamental para el planeta, toda vez que actúan como un sistema de regulación térmica: cada vez que un volcán hace erupción, el planeta Tierra regula su propia temperatura. Lo que ocurre es que por medio de fisuras que hay en la corteza terrestre emergen magma y otros materiales que llegan a la superficie y lo hacen por medio de los volcanes. Es sencillamente el planeta trabajando para termorregularse, a través de los volcanes (Mayorga, 2023).

Una erupción volcánica ocurre cuando un volcán libera gas o lava, a veces de manera explosiva. Los volcanes brindan muchos beneficios al medio ambiente, incluido suelo fértil, energía hidrotermal y minerales valiosos. Sin embargo, también plantean varios peligros, como cenizas volcánicas, gas, lahares, deslizamientos de tierra, flujos de lava y flujos piroclásticos. Las erupciones volcánicas pueden ser mortales y, a menudo, provocan desplazamientos de población y escasez de alimentos (IFRC, 2023).

Existen dos tipos principales de erupciones:

Erupciones efusivas: estas ocurren cuando el magma, durante su ascenso, va liberando sus gases sin alterar la presión del medio, y luego al alcanzar la superficie fluye como una colada de lava.

Erupciones explosivas: estas ocurren cuando los gases disueltos en el magma forman burbujas y se expanden, a medida que ascienden por el conducto volcánico, o bien cuando el magma caliente entra en contacto con un cuerpo de agua superficial o subterráneo. De esta forma, se generan burbujas que van creciendo hasta alcanzar una presión crítica y se fragmenta en forma de ceniza volcánica, desencadenando una emisión violenta de material mediante una columna eruptiva (Argentina, 2023).

Según la (GEO Enciclopedia, 2023), una erupción volcánica se considera como la liberación de material al exterior estas pueden ser violentas o tranquilas. Los volcanes pueden estar activos, inactivos o extintos, dependiendo de su actividad, existen aproximadamente 1.900 volcanes activos en la Tierra.

Peligro de las erupciones

Los efectos más comunes sobre la salud causados por las erupciones volcánicas incluyen lesiones traumáticas, quemaduras, asfixia, enfermedades en la piel, lesiones oculares, problemas respiratorios, conjuntivitis y hasta la muerte. Particularmente, la caída de ceniza o expulsión de gases, generan riesgo de contaminación del agua y de los alimentos, así como la afectación del ganado y animales domésticos, de cultivos y en general del medio ambiente, comprometiendo también los servicios básicos (agua, transporte, comunicaciones) y el acceso a los servicios de salud. Igualmente, el cúmulo de cenizas sobre techos o cubiertas puede causar daños o colapso de edificaciones, tanto de forma inmediata como posterior al evento, como en la fase de limpieza. Esto ha generado la ocurrencia de accidentes con politraumatismo por el colapso de los techos (OPS, 2023).

Los flujos de lava destruyen todo a su paso y son foco de incendios. La ceniza volcánica dificulta la visión de los aviones y cualquier material sólido expulsado podría dañar a las personas, a veces, las erupciones pueden arrasarse ciudades enteras de un solo golpe. El caso más famoso es el de Pompeya, una antigua ciudad romana que quedó literalmente sepultada bajo la mezcla del contenido del volcán Vesubio en el año 79 d.c. (GEO Enciclopedia, 2023).

El proceso de salida del magma al exterior se denomina erupción volcánica. Durante una erupción pueden tener lugar procesos muy distintos, dependiendo de las características del magma y las del propio proceso de salida a la superficie, en general se distinguen siete peligros volcánicos principales: coladas de lava, caída de cenizas, flujos piroclásticos, emanaciones de gases, lahares, deslizamientos de ladera y tsunamis (DGPCyE, 2020).

Efectos de la caída de ceniza

¿Qué es la ceniza volcánica?

Las cenizas volcánicas son fragmentos de roca, minerales y vidrio volcánico que se producen durante erupciones explosivas de un volcán, estas son abrasivas, no se disuelven en agua y pueden contener gases volcánicos, con olor a azufre. Algunas tienen tamaños similares a la arena, y otras pueden ser tan finas como el talco (Argentina, 2023).

Según la Dirección General de Protección Civil y Emergencia de España (DGPCyE, 2020), durante una erupción explosiva, se expulsa a la atmósfera una mezcla de gases y piroclastos de varios tamaños. Los fragmentos más grandes siguen trayectorias balísticas desde el centro de emisión y se denominan bombas volcánicas. En general, la autonomía se limita a unos pocos kilómetros del

centro de emisión. El resto de las partículas son arrastradas hacia arriba por los gases volcánicos, creando una nube volcánica. Si esta columna tiene suficiente capacidad ascendente, se crea una columna convectiva que puede alcanzar alturas de decenas de kilómetros. Cuando la densidad de la mezcla de gases y partículas iguala a la de la atmósfera circundante, el ascenso de la columna se detiene y las cenizas comienzan a caer hacia la superficie terrestre. A medida que caen, son transportados por los vientos y dispersados por las turbulencias atmosféricas. Las cenizas caídas pueden cubrir vastas áreas, miles de kilómetros cuadrados, produciendo depósitos que varían desde centímetros hasta metros de espesor, dependiendo de la distancia desde el centro de emisión.

¿Cuáles son sus efectos?

En la salud

La exposición a la ceniza volcánica puede ocasionar efectos adversos para la salud. Uno de los más comunes es la irritación de las vías aéreas superiores, acompañada de dolor de garganta y tos seca. La gente con problemas respiratorios previos puede presentar síntomas severos de bronquitis que duran varios días luego de la exposición; irritación de las vías respiratorias en personas asmáticas o con bronquitis y respiración incómoda, dado que la ceniza es abrasiva, puede causar irritación ocular. Los efectos varían desde leves molestias en los ojos hasta abrasiones en la córnea y conjuntivitis (Argentina, 2023).

En el sector agropecuario

La caída de cenizas puede perjudicar las actividades agropecuarias en varias formas. Los cultivos y actividades ganaderas pueden verse afectadas dependiendo, entre otros factores, del espesor de la capa de cenizas depositada, el tipo y condiciones

de crecimiento del cultivo, la existencia de ácido fluorhídrico (HF) soluble en las cenizas y el tiempo e intensidad de las lluvias posteriores a la erupción, si la ceniza contiene HF, el ganado puede intoxicarse e incluso morir al ingerir la vegetación contaminada, o bien, morir de hambre si la vegetación fue sepultada por la ceniza o eventualmente por la propia ingesta de la ceniza. A su vez, la exposición del ganado a un ambiente con presencia de ceniza, puede generar ceguera en los animales. La ingesta de agua contaminada también es factor de mortalidad, con respecto a la maquinaria agrícola también puede sufrir daños en virtud de las propiedades abrasivas de la ceniza, afectando particularmente motores y circuitos eléctricos (Argentina, 2023).

Según la (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2022) “El Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, ha propuesto tres escenarios de erupción de corta duración (días o semanas) que podrían desarrollarse dependiendo de la observación de los parámetros de seguimiento”.

Escenario uno: Es más probable que ocurra. En zonas relativamente cercanas al volcán es muy probable que se observen nuevas erupciones de pequeña escala con señales sísmicas de larga duración (varias horas) y emisiones de ceniza volcánica.

Escenario dos: Es más probable que ocurra. La caída de ceniza afectará los centros poblados de Cotopaxi, Pichincha y Napo. Si llueve en esta zona, pueden producirse corrientes de lodo secundarias.

Escenario tres: Baja probabilidad de ocurrencia. Los gases y las cenizas aumentan y el magma se acelera hacia la superficie. Dependiendo de la velocidad y dirección del viento, podrían aparecer cenizas en Cotopaxi, Pichincha, Napo, Los Ríos y Manabí.

2.2.2 Vulnerabilidad socioeconómica

Para (Chasi et al., 2021) “La vulnerabilidad socioeconómica hace énfasis a la susceptibilidad que tiene una población, de sufrir daños y pérdidas económicas frente a una posible amenaza a la cual se encuentran expuestos”.

Para (Rodríguez et al., 2021) “La vulnerabilidad socioeconómica corresponde a la insuficiencia de recursos que el ser humano afronta, para solventar sus necesidades materiales y sociales”.

Factores de vulnerabilidad socioeconómica

(Chasi et al., 2021) menciona que “La vulnerabilidad social se determina con base en seis dimensiones: ingresos, salud, educación, vivienda, factores de la población y dependencia de la agricultura”.

La vulnerabilidad social como la condición de riesgo o dificultad que incapacita a las personas o grupos afectados de manera inmediata o en el futuro, tanto en la subsistencia y calidad de vida en el marco socio histórico y cultural; o también como la falta de capacidad de respuesta o la destreza para adaptarse a los efectos de los desastres naturales (Sastre, 2017)

Para (Bohórquez, 2012), la vulnerabilidad social a los peligros naturales se entiende como el nivel específico de exposición y fragilidad que experimentan los grupos de personas asentadas en un lugar frente a determinados eventos peligrosos, en función de un conjunto de factores socioeconómicos, institucionales, psicológicos y culturales. Este tipo de vulnerabilidad es mayor en las clases más pobres de los países en desarrollo (y dentro de ellos, los grupos de niños, mujeres y ancianos son considerados más vulnerables), debido a que

su preparación, respuesta y recuperación ante eventos disruptivos se reducen significativamente.

(Wilches, 1989) contextualiza a la vulnerabilidad económica cuando existe una relación entre el ingreso y el impacto de fenómenos físicos o antrópicos extremos. Es decir, la pobreza y los riesgos son crecientes (vulnerabilidad de los sectores más degradados, desempleo, insuficiencia de ingresos, explotación, precariedad laboral, dificultad para acceder a la educación, la salud, el ocio, etc.), ya que, según la literatura de la industria, la vulnerabilidad es cuando se observa una relación indirecta entre los ingresos a nivel nacional, regional o local y el impacto de fenómenos físicos o antrópicos extremos.

Según (Chasi et al., 2021) “Los factores que hacen vulnerable a la agricultura se pueden agrupar en tres dimensiones: biodiversidad, recursos hídricos y los factores de producción que corresponden a categorías socio-económicas”.

Existen diversos factores para evaluar el nivel socioeconómico basado en la metodología de la (SNGR-PNUD, 2012) y con la combinación de la metodología adaptada por (Paucar, 2016), propone evaluar la vulnerabilidad socioeconómica con las siguientes subvariables: “sociocultural, sociorganizativa e instrumentos de gestión de riesgo comunitario, educativo, económico, vivienda y acceso o cobertura de servicios básicos (agua, alcantarillado, desechos sólidos y electricidad” (Paucar, 2016 citado en Chasi et al., 2021). Los resultados que arrojen a través de una encuesta realizada serán utilizados para obtener el nivel de vulnerabilidad general del sector de estudio, la encuesta será aplicada a jefes/as de hogar, en las cuales se tendrá una percepción de los conocimientos de la población en el sector de estudio (Chasi et al., 2021).

Según el estudio realizado por (Sastre, 2017), titulada “Vulnerabilidad social y salud en el distrito de Villaverde de la ciudad de Madrid” expresa que, la vulnerabilidad social tiene dos componentes explicativos como el concepto de vulnerabilidad:

La inseguridad e indefensión en las condiciones de vida de las comunidades, grupos, familias y personas, a consecuencias del impacto provocado por algún tipo de evento natural, económico y social de carácter traumático.

El manejo de recursos y las estrategias que manejan las comunidades, grupos, familias y personas para afrontar los efectos de los eventos traumáticos.

Tabla 1.

Estrategias o medidas para reducir la vulnerabilidad socioeconómica y para aumentar la resiliencia comunitaria.

| Peligro | Impacto esperado | Medidas de prevención o mitigación |
|------------------------|---|--|
| Caída de ceniza | Impacto económico | Implementar silos (pastos de reserva). |
| | Quema de pastos y cultivos. | |
| | Daños en el ganado. | Invernaderos para el ganado. |
| | Afectación económica para los productores agropecuarios. | Los productores cuenten con un seguro para disminuir las pérdidas. |
| | Corrosión de techos. | |
| | Fluctuaciones en precios de insumos y productos agrícolas | Seguros para viviendas. |
| | Impactos sociales | Utilizar cubre bocas. |
| | Enfermedades respiratorias y alergias en la población. | Planes familiares de prevención. |
| | Emigración de la población de las haciendas cercanas al volcán. | |
| | Descoordinación entre habitantes | |
| Aumento de desempleo | | |

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P. 2023

2.3 Definición de Términos

Afectados: Las personas que resultan perjudicadas, directa o indirectamente, por un suceso peligroso. Se considera directamente afectado a aquel que ha sufrido lesiones, enfermedades u otros efectos en la salud; los que han sido evacuados, desplazados, reubicados o han enfrentado daños directos en sus medios de vida o sus bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales (Riesgos, 2018).

Alerta: Es un estado declarado de atención, con el fin de tomar precauciones específicas, debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento o suceso peligroso. La declaración de alerta debe ser clara, comprensible, accesible, difundida por el máximo de medios; inmediata, sin demora, procedente de fuentes oficiales (Riesgos, 2018).

Amenaza: Es un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. La amenaza se determina en función de la intensidad y la frecuencia (CIIFEN, 2022).

Ceniza volcánica: Fragmentos de roca de origen volcánico de tamaño menor a 2 mm de diámetro, expulsados a la atmósfera durante las explosiones volcánicas (Andrade et al., 2005)

Damnificado: Persona que sufre los impactos directos de un evento peligroso en los servicios básicos, comunitarios o en sus medios de subsistencia, y que no puede continuar con su actividad normal. Todos los damnificados son objeto de asistencia humanitaria (Riesgos, 2018).

Erupción: Es el proceso durante cual los productos volcánicos (sólidos, líquidos, gases) llegan a la superficie y la atmósfera terrestre. Las erupciones pueden ser efusivas o explosivas (IGN, 2023)

Exposición: Se define como “la población, las propiedades, los sistemas u otros elementos presentes en las zonas donde existen amenazas y, por consiguiente, están expuestos a experimentar pérdidas potenciales”. Tal como se indica en el glosario de la UNISDR, “las medidas del grado de exposición pueden incluir la cantidad de personas o los tipos de bienes en una zona. Estos pueden combinarse con la vulnerabilidad específica de los elementos expuestos a una amenaza en particular con el fin de calcular de manera cuantitativa los riesgos relacionados con esa amenaza en la zona bajo estudio” (Naciones Unidas, 2022).

Evacuación: Alejar temporalmente parte de la población de sitios donde podría estar expuesta a riesgos (IGN, 2023).

Lluvia de Cenizas: Cenizas volcánicas que caen desde la nube del material volcánico que se ha formado durante la erupción. Pueden llegar muchos kilómetros lejos del centro de emisión o depositarse muchos días más tarde (influencia de las corrientes en la atmósfera), formando depósitos piroclásticos bien definidos. Pueden provocar desplomes de edificios y serios problemas en los transportes (IGN, 2023).

Piroclasto: Del griego “piros” =fuego, y “clastos” =fragmento. Cualquier fragmento de roca volcánica emitido durante erupciones volcánicas explosivas. Incluye las piedras pómez, cenizas, escorias, etc. Piroclástico: relativo a los piroclastos. Flujo piroclástico: avalancha de piroclastos; flujos compuestos de gases, ceniza y bloques, de alta temperatura (> 300 °C) y alta velocidad (> 70 km/h), que ocurren durante fases

eruptivas explosivas. Se los conoce también como “nubes ardientes” (Andrade et al., 2005).

Resiliencia: Es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas (CIIFEN, 2022).

Riesgo: El riesgo se define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Los factores que lo componen son la amenaza y la vulnerabilidad (CIIFEN, 2022).

Susceptibilidad: Es el grado de fragilidad interna de un sujeto, objeto o sistema para enfrentar una amenaza y recibir un posible impacto debido a la ocurrencia de un evento adverso (CIIFEN, 2022).

Shapefile: es un formato sencillo y no topológico que se utiliza para almacenar la ubicación geométrica y la información de atributos de las entidades geográficas. Las entidades geográficas de un shapefile se pueden representar por medio de puntos, líneas o polígonos (áreas). El espacio de trabajo que contiene shapefiles también puede contener tablas dBASE que, a su vez, pueden almacenar atributos adicionales que se pueden unir a las entidades de un shapefile (arcGIS, 2021).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Nivel de Investigación

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizó la metodología descriptiva, documental y de campo, mismas que para cada objetivo se describen cual es el proceso que se realizó para el cumplimiento de cada uno.

Descriptiva: En este apartado se analizó la situación en la que se encuentra el barrio de Santa Ana del Pedregal, por medio de una encuesta/entrevista directa a los jefes de familia con respecto a las actividades económicas a las que se dedican los habitantes y el grado de afectación a causa de la caída de ceniza.

Documental: Se utiliza la información del PDOT del cantón Mejía para realizar una comparación y tratamiento de datos en relación a la vulnerabilidad socioeconómica y la caída de ceniza de una manera precisa.

De campo: Se realizó una solicitud a los dirigentes del barrio para las visitas de campo con la finalidad de recopilar información de cuál es la situación real de los medios de producción que son vulnerables a la caída de ceniza del volcán Cotopaxi.

3.2. Diseño

El presente documento fue realizado con un diseño no experimental, aplicando la metodología Delphi donde se da los puntos de vista de acuerdo a la experiencia y a la información obtenida mediante la visualización, y diagnóstico de los medios de producción agropecuarios que son vulnerables a la caída de ceniza del volcán Cotopaxi, por lo que al conocer el nivel de vulnerabilidad de las familias que serán afectadas se propone medidas

de reducción, respuesta y recuperación ante la caída de la ceniza para el sector agropecuario del barrio Santa Ana del Pedregal.

3.3.Población y muestra

Población o universo

La población de estudio de la presente investigación es un muestreo no probabilístico de opinión o intencional en donde deliberadamente se obtienen muestras de grupos focales, los cuales son todas las familias que viven en el barrio Santa Ana del Pedregal.

Muestra

Para el trabajo de campo de esta investigación se ha considerado como muestra a los jefes de familia que se dedican a laborar en el sector agropecuario, ya que estas son las actividades económicas que se realizan con más énfasis en este lado del cantón, mismo que, serian uno de los sectores más afectados por la caída de ceniza.

La muestra es tipo intencional debido a que muchos de los propietarios de los terrenos del sector no habitan actualmente en el barrio, para esto se gestionó mediante oficio al presidente del barrio Santa Ana del Pedregal una lista de los usuarios en la misma que constan 98 nombres, y de estos solamente 43 familias viven actualmente en sus predios los que se dedican a la agricultura y ganadería a quienes se aplicó los instrumentos de recolección de información.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos y procesamiento de la información

3.4.1. Fuentes primarias

Las técnicas e instrumentos que se utilizaron para el levantamiento de información fueron las siguientes:

- **Visita de campo:** Acercamiento al barrio para observar el tipo de actividad económica a la que se dedican.
- **Entrevistas y Encuestas:** Esta técnica y herramienta fue usada para extraer información de los jefes de familia que han presenciado la caída de ceniza en el barrio, también nos han compartido de cómo han sido sus experiencias durante los episodios de erupción del volcán Cotopaxi, por lo que con los resultados y análisis de la vulnerabilidad socioeconómica de cada familia se puede conocer en qué porcentaje esta se vería afectada en sus actividades por la caída de ceniza.

3.4.2. Fuentes Secundarias

La mayoría de la información se obtuvo de los habitantes, como también, de algunos documentos e instituciones que han realizado investigaciones en relación al tema de estudio.

- Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC.
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Mejía 2023.
- El impacto de las crisis en el desempeño del sector agropecuario del Ecuador 2021.
- Guía informativa y medidas de autoprotección ante el proceso eruptivo del volcán Cotopaxi (enero 2023).
- Los peligros volcánicos asociados con el Cotopaxi, 2005.

3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos de acuerdo a los objetivos específicos

Para el objetivo uno

Se realizó un diagnóstico de la exposición del sector agropecuario ante la amenaza de la caída de ceniza volcánica, se ha investigado los antecedentes de la caída de ceniza del volcán Cotopaxi en libros, revistas, artículos, periódicos mismos que han descrito diversa información sobre algunas de las erupciones del volcán Cotopaxi, se utilizó cartografía oficial del instituto geofísico que fue procesado en el sistema de información geográfica para representar los mapas temáticos, además, se complementado con encuestas que realizamos a los jefes de familia de cada hogar para determinar el diagnóstico de la exposición del sector agropecuario.

Para el objetivo dos

Cuya intención es determinar los factores y el nivel de vulnerabilidad socioeconómica en el sector agropecuario ante la caída de ceniza volcánica, se ha adaptado la metodología de análisis de vulnerabilidad del (INEC, 2022) en donde por medio de los resultados de las matrices nos permite conocer el nivel de vulnerabilidad al que está expuesto el barrio Santa Ana del Pedregal, se realizó la aplicación de la encuesta los jefes de familia para determinar las condiciones socioeconómicas que nos permita establecer el nivel de vulnerabilidad, estos datos fueron procesados en tablas de Excel y Word.

Para el objetivo tres

Se pretende proponer medidas de reducción, respuesta y recuperación ante la caída de ceniza en el sector agropecuario, para mitigar los efectos en la sociedad. En base a los

resultados de los objetivos uno y dos se diseñó matrices que fueron realizadas en Word para establecer medidas de reducción, respuesta y recuperación.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

4.1.RESULTADOS DEL OBJETIVO UNO

4.1.1. Realizar un diagnóstico de la exposición del sector agropecuario ante la amenaza de la caída de ceniza volcánica.

Uso de suelo y exposición de la caída de ceniza

Con los metadatos obtenidos del Geoportal del Ministerio de Agricultura y Ganadería- MAG (2014) se obtiene un área de estudio de 1437,05 hectáreas que pertenecen al barrio Santa Ana de Pedregal, mismo que en su gran mayoría sus tierras son utilizadas para el cultivo de papas, habas que son de ciclo corto, seguido de ello el pasto, continuado la extensión de páramo y finalmente con menos porcentaje la vegetación arbustiva que pertenece al área de conservación y protección. Además, se realizó un corte del shapefile de la caída de ceniza del volcán Cotopaxi en el mismo que se identificó que la zona de estudio se encuentra en el escenario tres de acuerdo a los resultados publicados por (Geoportal SNGRE, 2019), también, se describe que la caída de ceniza y lapilli con un espesor mínimo entre 0,3 y 1 mm, estos datos con el polígono de la extensión a la que pertenece el barrio Santa Ana dentro del límite de la parroquia Machachi, por medio del instrumento digital ArcGIS se han cruzado los datos para obtener el resultado del mapa de uso de suelo expuesto a la caída de ceniza del volcán Cotopaxi del barrio mencionado.

Tabla 2.

Descripción del uso de suelo según hectáreas

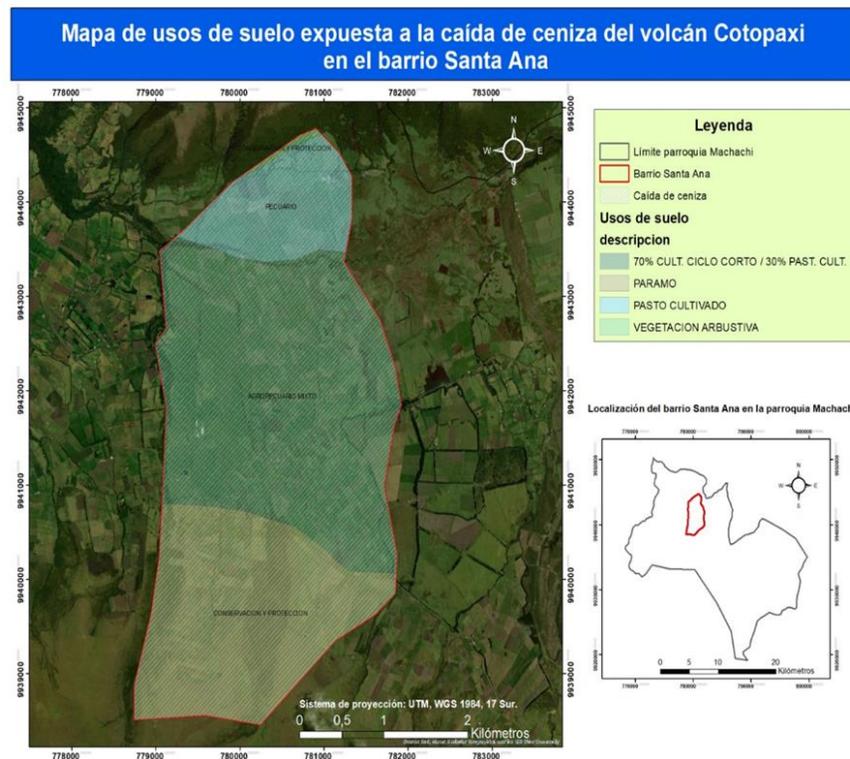
| Descripción uso de suelo | Área hectárea | Porcentaje |
|--|---------------|------------|
| 70% cultivos de ciclo corto / 30% pasto cultivado | 779,36 | 54,23 |
| Pasto cultivado | 175,71 | 12,23 |
| Paramo | 476,51 | 33,16 |
| Vegetación arbustiva | 5,47 | 0,38 |
| Total | 1437,05 | 100,00 |

Fuente: (MAG, 2014).

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Ilustración 1.

Mapa de uso de suelo expuesto a la caída de ceniza del volcán Cotopaxi en el Barrio Santa Ana



Fuente: (Geoportal SNGRE, 2019); (MAG, 2014).

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Exposición actividad agrícola

Se puede evidenciar que una parte de la población se dedica a la agricultura. Lo cual los hace vulnerables a tener pérdidas económicas altas.

Tabla 3.

Exposición actividad agrícola

| Denominación | Frecuencia | % |
|--------------|------------|-------------|
| Si | 14 | 34% |
| No | 27 | 66% |
| Total | 41 | 100% |

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P. 2023

Tipo de cultivo que posee

Los resultados se obtuvieron de acuerdo al número de personas del cuadro anterior que se dedican a la agricultura en los cuales tenemos que, las personas dedicadas a la agricultura en su mayoría cultivan papas y habas en el sector y un pequeño porcentaje cosechan solo papas, por lo tanto, los hace vulnerables a tener pérdidas económicas altas.

Tabla 4.

Tipo de cultivo que posee

| Denominación | Frecuencia | % |
|--------------|------------|-------------|
| Papas | 6 | 43% |
| Papas/Habas | 8 | 57% |
| Total | 14 | 100% |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Cuál es la extensión de su producción agrícola ya sea de cuenta propia o partidario

En base al numero de personas agricultoras y al tipo de cultivo que cosechan en donde la mayoría de las personas trabajan en una extensión de terreno menor a una hectarea mientras, que en una mínima cantidad cultivan en terrenos entre 1ha y 20ha, han explicado que los cultivos siempre son rotativos, además, se implementa la siembra de pasto para los animales de la ganadería. Con estos datos recolectados ponen en constancia la vulnerabilidad que en su mayoría tienen un nivel medio de las familias que residen en el lugar.

Tabla 5.

Cuál es la extensión de su producción agrícola ya sea de cuenta propia o partidario.

| N° de Ha | Frecuencia | % |
|-----------------------|-------------------|----------|
| < 1 ha | 10 | 71% |
| 1 ha – 20 ha | 4 | 29% |
| 20 ha – 50 ha | 0 | 0% |
| 50 ha – 100 ha | 0 | 0% |
| > 100 ha | 0 | 0% |
| Total | 14 | 100% |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Explique el tipo de daño que ha observado por la caída de ceniza

En la entrevista realizada a cada jefe de hogar manifestaron que, cuando existe la caída de este material se da una quema total de los cultivos, por lo tanto, la actividad agrícola, así como la actividad ganadera se vería afectada ya que los animales se alimentan del pasto directamente de los potreros. En un mínimo de personas mencionaron que la quema es parcial en los cultivos haciendo énfasis en que también se ha dado un entierro

parcial de los cultivos. Lo que se puede corroborar que al tener la caída de ceniza se puede tener un alto nivel de vulnerabilidad económica para las familias que habitan en el lugar.

Tabla 6.

Explique el tipo de daño que ha observado por la caída de ceniza.

| Denominación | Frecuencia | % |
|----------------------------------|-------------------|-------------|
| Quema parcial de los cultivos | 2 | 5% |
| Quema total de los cultivos | 40 | 93% |
| Entierro parcial de los cultivos | 1 | 2% |
| Rotura de tallos y ramas | 0 | 0% |
| Total | 43 | 100% |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Pérdidas económicas en el sector agrícola

En cuanto a las pérdidas económicas en el sector pecuario, se encontró que la pérdida más alta está en el sembrío de papas, seguido de habas que también representa un alto valor en pérdidas económicas, conjuntamente con la cebolla blanca y por último las ocas, chocho y col, con los datos recopilados se puede observar que en el sector agrícola las pérdidas económicas son considerables ya que existen pocas medidas para precautelar dichos sembríos, por lo tanto, el barrio se encuentra en un nivel de vulnerabilidad alto con respecto de las pérdidas económicas en el sector agrícola en caso de afectación por ceniza.

Tabla 7.***Pérdidas económicas sector agrícola***

| Siembra | Hectáreas | Valor | Total |
|----------------|------------------|--------------|---------------------|
| Papas | 13 | 23300 | \$302.900,00 |
| Habas | 4 | 6200 | \$24.800,00 |
| Cebolla blanca | 2 | 3290 | \$6.580,00 |
| Chocho | 1 | 50 | \$50,00 |
| Ocas | 2 | 80 | \$160,00 |
| Col | 1 | 30 | \$30,00 |
| Total | | | \$334.490,00 |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Exposición actividad pecuaria

Se describe en la siguiente tabla, que la mayoría de la población se dedica a la actividad pecuaria la misma que, tiene mayor relevancia en la economía del barrio.

Tabla 8.**Exposición actividad pecuaria**

| Denominación | Frecuencia | % |
|---------------------|-------------------|----------|
| Si | 27 | 66% |
| No | 14 | 33% |
| Total | 41 | 100% |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Tipo de ganadería que posee

Se ha colocado el resultado del conteo del número de animales que tienen muchos habitantes del sector de estudio que en su gran mayoría se dedica a la ganadería es por ello que en el sector existen aproximadamente 786 vacas productoras de leche, las cuales son un sustento económico de las familias, de la misma manera se encuentran 323 crías en total, mismas que oscilando hasta el tercer día de nacidas son separadas de las madres para su crecimiento o venta de acuerdo a la decisión del dueño, seguido de ellos se encontró que existen 60 caballos en el sector mismo que son utilizados para el turismo en dos de las haciendas que se dedican netamente al turismo comunitario de la zona, finalmente se tiene una cantidad de 19 toros que en muchos de los casos son los reproductores o engordados para su venta. Al existir la caída de ceniza afecta a los animales y las familias perderían su sustento económico haciéndolos extremadamente vulnerables económicamente.

Tabla 9.

Tipo de ganadería que posee.

| Denominación | Frecuencia | % |
|---------------------|-------------------|-------------|
| Vacas | 786 | 65% |
| Toros | 19 | 3% |
| Crías | 323 | 27% |
| Equinos | 60 | 5% |
| Total | 1188 | 100% |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Valor del ganado

En el conversatorio con los habitantes mencionan que cuando se encuentran con la necesidad de vender alguna cabeza de ganado a esta le ponen un precio estimado en donde mencionan que la venta de una vaca, toro o cría el precio varía entre 500 y 1000 dólares por cada cabeza, así también algunas personas indicaron que de acuerdo al tipo de animal y la raza de la que viene llegaría a costar entre 1001 y 2000 dólares.

Tabla 10.

Valor del ganado

| Valor | Frecuencia | % |
|----------------|------------|-------------|
| \$500- \$1000 | 37 | 94% |
| \$1001- \$2000 | 2 | 6% |
| >\$2001 | 0 | 0% |
| Total | 39 | 100% |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Producción diaria de litros de leche

La parte más importante de la producción lechera se concentra en las 39 personas que se dedican a la ganadería 13 personas obtienen del ordeño entre 51 y 100 litros diarios de leche para la venta, seguido de ello 10 personas obtienen entre 1 y 25 litros, 8 personas ordeñan entre 26 y 50 litros, seguido del mismo 6 personas que extraen entre 101 y 200 litros y por ultimo dos administradores de las haciendas grandes del sector que obtienen más de 200 litros de leche diarios, en la charla con uno de ellos supo manifestar que toda la producción de leche se entrega a la pasteurizadora de Quito 3000 litros diarios. Lo cual

es su sustento diario y al verse afectado el ganado por la caída de ceniza por ende baja la producción de leche lo cual los hace tener una vulnerabilidad económica alta.

Tabla 11.

Producción diaria de litros de leche

| Cantidad | Frecuencia | % |
|-----------------|-------------------|-------------|
| 1-25 ltrs | 10 | 26% |
| 26-50 ltrs | 8 | 21% |
| 51-100 ltrs | 13 | 33% |
| 101 -200 ltrs | 6 | 15% |
| > 201 ltrs | 2 | 5% |
| Total | 39 | 100% |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Precio por litros de leche

Los habitantes mencionan que el precio del litro de leche por día tiene un variación que podría ser temporal, por consumo u otras irregularidades, sin embargo la necesidad hace que el producto sea entregado a los centros de acopio a un precio de 0,40 centavos esto lo afirmaron encuestados del sector, los dos administradores de las haciendas mencionaron que ellos realizan un entrega directa a las empresas procesadoras de leche y el precio está en 0,51 centavos por litro y una persona manifestó que el costo real era de 0,55 centavos y que al vender al intermediario este precio variaba. Al ser su sustento diario y verse afectado el ganado por la caída de ceniza baja la producción de leche haciéndolos vulnerables económica.

Tabla 12.*Precio por litros de leche*

| Precio | Frecuencia | % |
|---------------|-------------------|-------------|
| 0,40 ctvs | 36 | 92% |
| 0,45 ctvs | 0 | 0% |
| 0,51 ctvs | 2 | 5% |
| 0,55 ctvs | 1 | 3% |
| Total | 39 | 100% |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023**Elaborado por:** Ramos, A. & Tigasi, P., 2023**Análisis económico del sector pecuario**

Al realizar el análisis económico del sector pecuario, se observa que las pérdidas económicas son aún mayores que en el sector agrícola teniendo en cuenta que se tiene perdidas altas en cuanto a las vacas, y los litros de leche que estás producen, también se tiene perdidas en los animales equinos, terneros, seguido de los toros, gallinas y llamas; a lo cual la población se encuentra en un nivel alto de vulnerabilidad económica, por lo que dichos animales son el sustento diario de cada familia.

Tabla 13.*Pérdidas económicas sector pecuario*

| Tipo de ganado | Numero de ganado | Precio estimado | Total \$ |
|-----------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|
| Vacas | 786 | 1000 | \$786.000,00 |
| Toros | 19 | 400 | \$7.600,00 |
| Crías | 323 | 100 | \$32.300,00 |

| | | | |
|----------------------|------|------|---------------------|
| Litros leche diarios | 8997 | 0,49 | \$4.466,80 |
| Caballos | 60 | 1000 | \$60.000,00 |
| Llamas | 3 | 110 | \$330,00 |
| Gallinas | 50 | 8 | \$400,00 |
| Total | | | \$891.096,80 |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Pérdidas económicas sector agrícola y pecuario

Al contabilizar las pérdidas económicas del sector agrícola y pecuario se puede observar que la cifra es considerable, y económicamente sería difícil una pronta recuperación en caso de que se produzca el evento peligroso.

Tabla 14.

Pérdidas económicas sector agropecuario

| Sector | Monto \$ aproximado |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Pecuario | \$891.096,80 |
| Agrícola | \$334.490,00 |
| Total, pérdidas económicas | \$1.225.586,80 |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

4.2.RESULTADOS DEL OBJETIVO 2

4.2.1. Determinar los factores y el nivel de vulnerabilidad socioeconómica en el sector agropecuario ante la caída de ceniza volcánica.

Resultado de las encuestas de percepción de los jefes de familia del Barrio Santa Ana del Pedregal

Nivel de educación del jefe de familia encuestado

Según los datos recopilados en la encuesta, se puede constatar que más de la mitad de los jefes de hogar tienen una instrucción primaria, seguidos de las personas que tienen un título de tercer nivel, y en un porcentaje más pequeño encontramos a personas con instrucción secundaria, de cuarto nivel y un mínimo número de personas analfabetos; por lo que los hace una población menos vulnerable en el ámbito social ya que por el nivel de educación que tienen se hace más comprensible los temas de capacitaciones o información sobre el estado del volcán Cotopaxi, en este ámbito también se menciona que los jefes de hogar tienen su instrucción primaria, pero las generaciones siguientes tienen un nivel de estudio más alto.

Tabla 15.

Nivel de educación del jefe de familias encuestadas

| Nivel de educación | Frecuencia | % |
|---------------------------|-------------------|-------------|
| Analfabetismo | 3 | 7% |
| Primaria | 29 | 67% |
| Secundaria | 3 | 7% |
| Tercer nivel | 7 | 17% |
| Cuarto nivel | 1 | 2% |
| Total | 43 | 100% |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Etnia

El 100 % de la población que fue objeto de estudio respondió con respecto a la etnia con la que se autoidentifican como mestizos.

Tabla 16.

Etnia

| Etnia | Frecuencia | % |
|-----------------|-------------------|-------------|
| Mestizo | 43 | 100% |
| Indígena | 0 | 0% |
| Blanco | 0 | 0% |
| Afroecuatoriano | 0 | 0% |
| Total | 43 | 100% |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Miembros de su familia

los resultados obtenidos de los jefes de hogar arrojan que en la localidad se encuentran habitando alrededor de 137 personas, en la cual la gran mayoría de los habitantes están entre los 18 a 64 años que son considerados adultos, seguidos de las personas adultas mayores y niños de entre 0 a 12 años de edad, además de existir una persona con discapacidad múltiple. Lo que la hace a la población estar en un nivel de vulnerabilidad medio, al momento que se produzca un evento peligroso la población sabe a dónde tendría que evacuar, sin embargo, no tendrían la capacidad de medios de movilidad suficientes para poder salir todos del barrio.

Tabla 17.*Miembros de su familia*

| Grupo | N° de personas | % |
|---|-----------------------|-------------|
| Mujeres embarazadas | 0 | 0% |
| Niños/as hasta 12 años | 14 | 10% |
| Adultos mayores | 15 | 11% |
| Adultos | 107 | 78% |
| Personas con enfermedades catastróficas | 0 | 0% |
| Discapacidad el lenguaje | 0 | 0% |
| Discapacidad auditiva | 0 | 0% |
| Discapacidad visual | 0 | 0% |
| Discapacidad física | 0 | 0% |
| Discapacidad múltiple | 1 | 1% |
| Total | 137 | 100% |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. y Tigasi, P., 2023

En caso de erupción del volcán Cotopaxi llega la ceniza volcánica donde usted vive

Los resultados arrojan que 43 personas encuestadas han respondido que cuando el volcán Cotopaxi se encuentra en actividad la ceniza si llega hasta las viviendas de las personas, destacando que no es de gran intensidad, pero de alguna manera se llega a evidenciar la presencia de la caída de ceniza; lo que pone a la población en un escenario de caída de ceniza, lo cual los hace vulnerables a sufrir consecuencias por la caída de ceniza.

Tabla 18.

En caso de erupción del volcán Cotopaxi llega la ceniza volcánica donde usted vive

| Denominación | Frecuencia | % |
|---------------------|-------------------|-------------|
| Si | 43 | 100% |
| No | 0 | 0% |
| Total | 43 | 100% |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Usted pertenece a alguna organización barrial

Los habitantes del barrio Santa Ana del Pedregal al pertenecer al sector Rural del Cantón Mejía, evidencia que existe una directiva que se encuentra a cargo del mismo, a lo que la gran mayoría no pertenecen a ninguna organización barrial, de las 43 personas encuestadas solo tres pertenecen alguna organización.

Tabla 19.

Usted pertenece a alguna organización barrial

| Denominación | Frecuencia | % |
|---------------------|-------------------|-------------|
| Si | 3 | 7% |
| No | 40 | 93% |
| Total | 43 | 100% |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Tipo de vivienda

Los resultados muestran que la mayoría de habitantes tienen su casa propia y solo una persona arrienda en el área de estudio; a lo cual al existir un evento peligroso de gran

magnitud la población perdería sus hogares poniéndolos en una situación de vulnerabilidad económica y social alta.

Tabla 20.

Tipo de vivienda

| Denominación | Frecuencia | % |
|---------------------|-------------------|-------------|
| Casa propia | 42 | 98% |
| Casa arriendo | 1 | 2% |
| Mediagua | 0 | 0% |
| Total | 43 | 100% |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Usted recibe capacitaciones continuas de producción agrícola y/o pecuaria vinculadas a la Gestión de Riesgos

De acuerdo a los resultados 24 personas explicaron que no han recibido capacitaciones de ningún tema agrícola ni pecuario vinculadas a la gestión de riesgos mientras que 19 personas mencionaron que sin han sido capacitados, pero en otros temas como por ejemplo que hacer en el caso de evacuar, a donde dirigirse cuando exista una emergencia en el sector y las alarmas suenen de manera continua. Además, que ninguna clase de animal podría ser llevado a ningún sitio, sino que permanecerían dentro de cada finca; lo que causa que la población tenga un nivel de vulnerabilidad alto, ya que perderían su sustento diario de vida.

Tabla 21.

Usted recibe capacitaciones continuas de producción agrícola y/o pecuaria vinculadas a la Gestión de Riesgos.

| Denominación | Frecuencia | % |
|---------------------|-------------------|-------------|
| Si | 19 | 44% |
| No | 24 | 56% |
| Total | 43 | 100% |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Ha recibido asistencia por parte de entidades públicas o privadas en caso existir una erupción volcánica

Los jefes de familia hacen énfasis en las políticas en años anteriores que, si les han brindado ayuda, mencionan cuatro personas que, si han recibido ayuda para la alimentación de los animales y kits de protección personal, la mayoría de las personas dijeron que jamás han recibido ayuda ni para los seres humanos ni para los animales; lo que los pone en una vulnerabilidad de nivel medio, no se tiene la certeza de que reciban la ayuda necesaria de parte de las autoridades competentes.

Tabla 22.

Ha recibido asistencia por parte de entidades públicas o privadas en caso existir una erupción volcánica

| Denominación | Frecuencia | % |
|---------------------|-------------------|-------------|
| Si | 4 | 12% |
| No | 30 | 88% |
| Total | 34 | 100% |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

En alguna ocasión ha tenido que evacuar o abandonar su vivienda a causa de la caída de ceniza del volcán Cotopaxi.

El 100% de la población encuestada menciona que no han evacuado a ningún sitio cuando se ha dado la caída de ceniza, sin embargo, que tienen conocimiento que cuando suenen los sistemas de alerta ellos tendrán que evacuar de manera obligatoria.

Tabla 23.

En alguna ocasión ha tenido que evacuar o abandonar su vivienda a causa de la caída de ceniza del volcán Cotopaxi

| Denominación | Frecuencia | % |
|---------------------|-------------------|-------------|
| Si | 0 | 0% |
| No | 43 | 100% |
| Total | 43 | 100% |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Qué medidas/acciones conoce o aplicado en temas de preparación en el sector agropecuario y la salud de las personas (social) ante una posible erupción del volcán Cotopaxi

Cuidado personal

Los habitantes de Santa Ana mencionan que cuando se da la caída de ceniza ellos se protegen básicamente con el uso de gorras, pañuelos y ropa que les cubra todo el cuerpo del material, así como también la mascarilla para proteger las vías respiratorias.

Tabla 24.*Cuidado personal*

| Denominación | Número de familias | % |
|--|---------------------------|-------------|
| Use mascarilla o un pañuelo de tela humedecido para cubrir nariz y boca. | 43 | 100% |
| Utilice ropa que cubra todo su cuerpo. | 43 | 100% |
| Cubra su cabeza con un sombrero, gorro o pañoleta para evitar el contacto de las cenizas con su cuero cabelludo. | 43 | 100% |
| Total | 43 | 100% |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Para el cuidado de sus cultivos

Los 43 jefes de familia mencionaron que, lo más factible que pueden hacer es sacudir los cultivos para que no se quemen las hojas y también puedan consumir el pasto los animales.

Tabla 25.*Para el cuidado de sus cultivos*

| Denominación | Numero de familias | % |
|---|---------------------------|-------------|
| Sacudir la ceniza de las hojas | 43 | 100% |
| Revise constantemente sus cultivos, en caso de identificar problemas ocasionados por ceniza, notifique a Agrocalidad. | 0 | 0% |
| Total | 43 | 100% |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Para la protección de sus animales

Para el cuidado de los animales sus dueños mencionan que al existir una fuerte caída de ceniza la alimentación la realizarían con silos de pasto, además de sacudir el exceso de ceniza de la hierba para que los animales consuman y buscar un alimento extra para que se complemente la alimentación, mencionaron también que sería importante que cuando exista algún suceso los funcionarios de la localidad les den ayuda o tomen en cuenta la situación en la que se encuentran los habitantes.

Tabla 26.

Para la protección de sus animales

| Denominación | Numero de familias | % |
|---|---------------------------|-------------|
| Informe a los funcionarios de la oficina de Agrocalidad más cercana, si se presenta mortalidad de sus animales. | 0 | 0% |
| Seleccione un alimento que le permita tener a sus animales saludables. | 0 | 0% |
| Alimentación con pasto cortado, deberá sacudirlo para evitar el consumo de ceniza. | 38 | 69% |
| Para que el agua no se contamine con ceniza, tape los depósitos con plásticos o latas de zinc. | 15 | 27% |
| Agruparlos en galpones; protegiéndolos de afecciones oculares y respiratorias a causa de la ceniza. | 2 | 4% |
| Total | 43 | 100% |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

4.2.2. Resultados de la evaluación de vulnerabilidad socioeconómica de las familias del Barrio Santa Ana del Pedregal

Para conocer el nivel de vulnerabilidad de cada familia que habita en el barrio Santa Ana se ha realizado la metodología Delphi (Reguant & Torrano, 2016) que es una técnica de recopilación de información que se puede utilizar para obtener las opiniones de un panel de expertos, misma que se puede observar en el anexo tres, en el cual se detalla los valores de vulnerabilidad de las familias que habitan en el barrio Santa Ana, dando un total de 25 familias se encuentran en un nivel de vulnerabilidad medio, 10 familias en un nivel de vulnerabilidad bajo y 8 familias corresponden a un nivel de vulnerabilidad alta, las mismas que están distribuidas en la zona de estudio como se puede observar en el mapa de vulnerabilidad socioeconómica de las familias ante la caída de la ceniza del volcán Cotopaxi.

Tabla 27.

Nivel de vulnerabilidad de las familias del barrio Santa Ana del Pedregal.

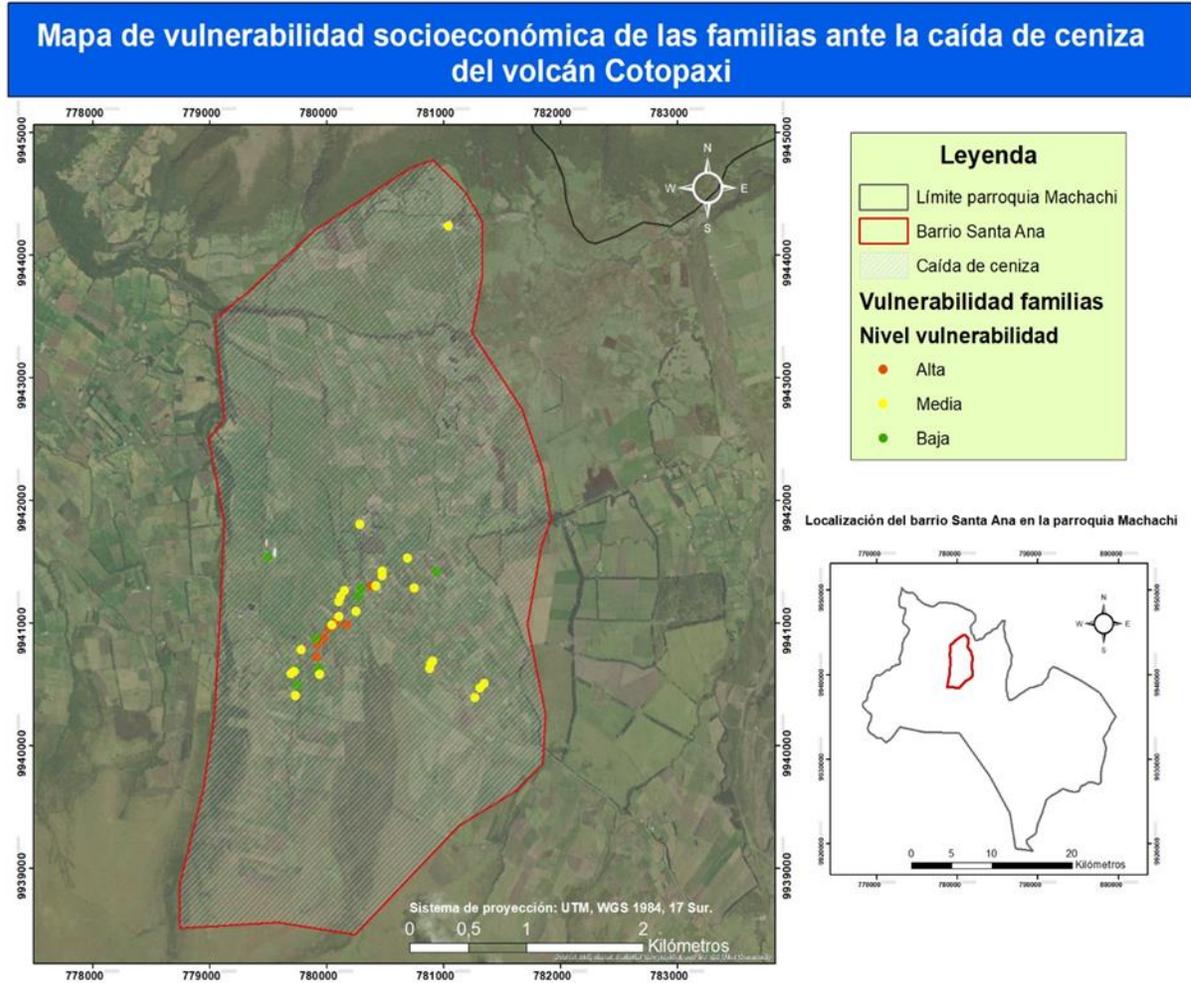
| Nivel | Número | Porcentaje |
|--------------|-----------|-------------|
| Bajo | 10 | 23% |
| Medio | 25 | 58% |
| Alto | 8 | 19% |
| Muy Alto | 0 | 0% |
| Total | 43 | 100% |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Ilustración 2.

Mapa de vulnerabilidad socioeconómica de las familias ante la caída de la ceniza del volcán Cotopaxi



Fuente: (Geoportal SNGRE, 2019)

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

4.3.RESULTADOS DEL OBJETIVO 3

4.3.1. Proponer medidas de reducción, respuesta y recuperación ante la caída de ceniza en el sector agropecuario.

Para empezar a proponer las medidas tenemos que conocer el semáforo de colores de alerta propuestos por el IGPN y esta descrito en la tabla 26

Tabla 28.

Semáforo de sistema de alerta del volcán Cotopaxi

| Código de colores de alerta | Actividad del Volcán |
|------------------------------------|---|
| Blanca | El volcán se encuentra en un estado no eruptivo; o, después de un cambio desde un nivel más alto: se considera que la actividad volcánica ha cesado y el volcán ha vuelto a su estado normal |
| Amarilla | Es un aviso de activación de amenaza. Se sugiere preparar y revisar los planes de contingencia y familiar. Es necesario tener lista una mochila de emergencia en el caso de las poblaciones o localidades cercanas al volcán. |
| Naranja | Este nivel anuncia la preparación para una erupción inminente. En este grado se recomienda seguir las instrucciones dadas por las autoridades, evacuar si se es parte de un grupo vulnerable o si se desea hacerlo voluntariamente. |
| Roja | Grado de alerta que significa un aviso de erupción volcánica en curso. Las sugerencias son cubrirse y evacuar hacia sitios seguros, aplicar plan de contingencia y llevar mochila de emergencia. |

Fuente: (Pasochoa, 2015)

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Tabla 29.*Tabla de medidas de reducción, respuesta y recuperación ante la caída de ceniza para el ámbito social*

| Tipo de medida | Medidas para el ámbito social | Responsable | Tiempo |
|-----------------------------|--|---|---------------|
| Medidas de reducción | Elaborar y actualizar constantemente el plan de contingencia para el barrio Santa Ana del Pedregal, basados en los informes diarios otorgados por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional. | Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos, GAD Municipal, IGPN | 4 años |
| | Establecer los recursos y un mapa de riesgos del barrio Santa Ana del Pedregal. | Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos, GAD Municipal del Cantón Mejía | 3 meses |
| | Elaboración de planes familiares. | Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos, pobladores del Barrio Santa Ana del Pedregal, Secretaría de Gestión de Riesgos. | 4 meses |
| | Capacitación en la preparación de la mochila de emergencia y medidas de seguridad de la población del barrio. | Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos, GAD Municipal, pobladores, Secretaría de Gestión de Riesgos. | 1 mes |

Medidas de respuesta

| | | |
|--|--|---------|
| Mantener las vías de evacuación en perfecto estado y señalizado. | Dirección de obras públicas, dirección de planificación, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos, Prefectura de Pichincha. | 4 años |
| Realizar una base de datos de los lugares turísticos que podrían ser afectados por los efectos de la erupción del volcán Cotopaxi. | Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos, GAD Municipal departamento de Turismo, Ministerio de Turismo. | 5 meses |
| Determinar las posibles zonas de refugio temporal y albergues para ubicar a la población que puede ser afectada y proceder a rotular las zonas de refugio. | Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos, GAD Municipal, pobladores del Barrio, Secretaría de Gestión de Riesgos. | 3 meses |
| Preparación para la provisión/distribución de asistencia humanitaria. | Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos, GAD Municipal, Secretaría de Gestión de Riesgos, Prefectura de Pichincha, FFAA | 4 años |
| Destinar un área para enterrar a las víctimas mortales en caso de existir. | Dirección de obras públicas, dirección de planificación del GAD Municipal, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos, MSP, Policía Forense. | 7 meses |

| | | | |
|--------------------------------|--|--|--------|
| Medidas de recuperación | Realizar un levantamiento de información de los recursos con los que cuenta el distrito de salud, IESS, entidades de socorro, y clínicas privadas. | Ministerio de salud pública | 4 años |
| | Proporcionar ayuda psicológica a los afectados en forma personal y colectiva. | Ministerio de salud pública, MIES. | 4 años |
| | Activar el sistema económico del barrio pedregal por medio de financiamiento con créditos de BAN Ecuador. | Santa Ana del BAN Ecuador, pobladores del barrio Santa Ana | 4 años |

Fuente: (Comite de Operaciones de Emergencia Cantonal de Cayambe, 2019), (Caselli y otros, 2011)

Elaborado: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Tabla 30.*Medidas para el sector agrícola*

| Tipo de medida | Medidas para el sector agrícola | Responsable | Tiempo |
|-----------------------------|---|--|---------------|
| Medidas de reducción | Incentivar la adquisición de planes de aseguramiento para los sectores productivos. | MAG, GAD Municipal, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos. | 4 años |
| | Desarrollar eventos de capacitación para cultivos alternativos | MAG, GAD Municipal, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos. | 4 años |
| | Elaborar una base de datos de las áreas productivas agrícolas. | MAG, GAD Municipal, Ministerio del Ambiente, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos. | 4 años |
| | Construcción de invernaderos para desarrollar procesos innovadores y alternativos de sembríos de ciclo corto. | MAG, GAD Municipal Pobladores del Barrio Santa Ana del Pedregal, Ministerio del Ambiente | 4 años |

| | | | |
|--------------------------------|--|--|--------|
| Medidas de respuesta | Planes de contingencia actualizados para el sector agrícola | MAG, GAD Municipal, pobladores del barrio Santa Ana del Pedregal, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos | 4 años |
| | Dotar de equipos de riego por aspersión para limpieza de ceniza para cultivos | MAG, GAD Municipal, Prefectura de Pichincha. | 4 años |
| Medidas de recuperación | Impulsar el plan semilla para los pobladores afectados/damnificados del lugar. | MAG, GAD Municipal, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos, Secretaría de Gestión de Riesgos. | 4 años |
| | Asistencia técnica focalizada y capacitación en buenas prácticas productivas | MAG, GAD Municipal | 4 años |
| | Asesoramiento para el acceso a créditos públicos agropecuarios con BAN ECUADOR | MAG, BAN Ecuador, Ministerio del Ambiente, GAD Municipal, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos | 4 años |

Fuente: (Comite de Operaciones de Emergencia Cantonal de Cayambe, 2019), (Caselli y otros, 2011)

Elaborado: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Tabla 31.

Medidas para el sector pecuario

| Tipo de medida | Medidas para el sector pecuario | Responsable | Tiempo |
|-----------------------------|--|--|---------------|
| Medidas de reducción | Identificar áreas que estén libres de la influencia de la lluvia de cenizas, para poder trasladar a los animales hacia dichas áreas en caso de que se produzca un evento de caída extraordinario. | MAG, Ministerio del Ambiente, GAD Municipal | 4 años |
| | Planificar la evacuación y atención del ganado mayor, menor y avícola. | MAG, Ministerio del Ambiente, GAD Municipal, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos, FFAA. | 4 años |
| | Establecer posibles rutas y planes de evacuación hacia esas áreas. Determinar el máximo de animales que pueden evacuarse en un viaje, o en un determinado tiempo. Determinar el tiempo que sería necesario para evacuar a todos. | MAG, Ministerio del Ambiente, GAD Cantonal, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos | 4 años |
| | Asegurar una reserva de alimento y agua potable para evitar el consumo de estos elementos contaminados. | MAG, Ministerio del Ambiente, GAD Municipal, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos, Junta de Agua Potable del barrio Santa Ana de Pedregal. | 4 años |
| | Tener un orden determinado de evacuación que animales o tipos de animales se evacuaran primero y cuales después. | MAG, Ministerio del Ambiente, GAD Municipal, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos | 4 años |

Medidas de respuesta

| | | |
|--|---|--------|
| Estabular en la medida de lo posible los animales para evitar su libre pastoreo | MAG, Ministerio del Ambiente, GAD Municipal, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos | 4 años |
| Aleje a los animales de las zonas próximas a los cuerpos de agua en donde la ceniza haya caído masivamente | MAG, Ministerio del Ambiente, GAD Municipal, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos | 4 años |
| Proveer de la alimentación y medicinas necesarias a los animales afectados. | MAG, Ministerio del Ambiente, GAD Municipal, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgo | 4 años |
| Desarrollar actividades de capacitación con medidas de protección para los animales. | MAG, Ministerio del Ambiente, GAD Municipal, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos | 4 años |
| Entrega de ensilaje para cubrir la demanda de alimentos de los animales de las familias afectadas. | MAG, GAD Municipal, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos, Secretaría de Gestión de Riesgos. | 4 años |
| Colaborar con las tareas de retiro y sepultura de animales muertos | MAG, Ministerio del Ambiente, GAD Municipal, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos, FFAA | 4 años |
| Recuento el ganado para evaluar las posibles pérdidas. | MAG, Ministerio del Ambiente, GAD Cantonal, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos | 4 años |

| | | | |
|--------------------------------|--|---|--------|
| Medidas de recuperación | Dotar de un kit básico de botiquín veterinario | MAG, Ministerio del Ambiente, GAD Cantonal, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos, FFAA. | 4 años |
| | Apoyar al retorno del ganado evacuado a sus lugares de origen. | MAG, Ministerio del Ambiente, GAD Cantonal, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos | 4 años |
| | Asesoramiento para el acceso a créditos públicos agropecuarios con BAN ECUADOR | MAG, Ministerio del Ambiente, GAD Cantonal, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos, BAN Ecuador | 4 años |
| | Asistencia técnica | MAG, Ministerio del Ambiente, GAD Cantonal, Dirección de Seguridad Ciudadana y Riesgos | 4 años |

Fuente: (Comite de Operaciones de Emergencia Cantonal de Cayambe, 2019), (Caselli y otros, 2011)

Elaborado: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Como resultado del estudio se ha obtenido que la población de Santa Ana del Pedregal el 99% de su población se dedica a la agricultura y ganadería, siendo este el sustento económico de las familias en el sector, mismo que sufren de afectaciones en los periodos de erupción del volcán Cotopaxi ya que tiende a emanar material volcánico y según la clasificación de escenarios propuesta por la SGR el barrio se encuentra en un escenario III con caída de ceniza moderada, lo que si afectaría a la actividad agrícola (cultivo de habas, papas) en un 34% y pecuaria (ganadería, producción de leche) en un 66%. Por lo tanto, se generan pérdidas económicas para cada familia dedicada a esta actividad.
- El nivel de vulnerabilidad en cada familia depende de varios factores como el nivel de educación, el número de personas del círculo familiar, el tipo de vivienda, la actividad económica que realizan, y añadido a esto el tipo de capacitación que han recibido los habitantes por parte de alguna entidad ya sea pública o privada. De acuerdo a la entrevista realizada a las 43 familias se obtuvo como resultado tres grupos vulnerables, el primer grupo corresponde a la vulnerabilidad de nivel alto que son 8 familias que corresponde al 19%, el segundo grupo al nivel medio que son 25 familias con el 58% y el tercero al nivel bajo que corresponde a 10 familias dando un porcentaje del 23%, cabe recalcar que la mayor parte de las familias se encuentran en nivel medio de vulnerabilidad.
- Las medidas de reducción, respuesta y recuperación ante la caída de ceniza en el sector agrícola, pecuario y social se han propuesto de acuerdo al grado de afectación al área

productiva, a la necesidad de la población, además, considerando el estado de alerta y el escenario en el que se encuentra el sitio de estudio en la zona de influencia del volcán Cotopaxi. En la propuesta se establecen los responsables y el tiempo estimado considerando que, al ser de interés para las autoridades al contar con los recursos necesarios, es decir, en la parte económica, técnicos especializados en el tema y al contar con interés de la población del Barrio Santa Ana, se considera que es viable y es sostenible de desarrollarse dentro del territorio.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda aplicar distintas alternativas de cultivos de ciclo corto, además, construir invernaderos y un centro de acopio, con la finalidad de abastecer las necesidades de la población en el caso de que se produzca el evento peligroso.
- Capacitar a la población en temas relacionados a la gestión de riesgos en base a la actividad volcánica con el objetivo de reducir los riesgos, dar una respuesta efectiva y eficaz por parte de la población del barrio, tanto para el bienestar de sus familias como del sector agropecuario.
- A los propietarios de ganado productor de leche se recomienda evitar el pastoreo cuando existe la caída de ceniza, complementando con alimentos concentrados (silo, balanceado, forraje, sales minerales) u otros alimentos como el rechazo, afrecho, melaza. Con la finalidad de no disminuir su producción, de la misma manera para el sector agrícola tomar en cuenta los sistemas de riego por aspersores o con seguros agrícolas.

REFERENCIAS

- Alcaldía de Mejía. (2020). *PDOT un GranHito por Mejía*.
file:///C:/Users/user/Downloads/PDOT_GADMCM.pdf
- Alvear, A., Mantilla, A., & Soasti, M. (2017). *Revista Publicando*.
<https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/499>
- Andrade, D., Hall, M., Mothes, P., Troncoso, L., Philippe, J., Samaniego, P., . . . Yepes, H. (2005).
Los peligros volcanicos asociados con el cotopaxi. Quito: Corporacion Editora Nacional.
- arcGIS. (2021). *¿Qué es un shapefile?* [https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/latest/manage-data/shapefiles/what-is-a-shapefile.htm#:~:text=Un%20shapefile%20es%20un%20formato,l%C3%ADneas%20o%20pol%C3%ADgonos%20\(%C3%A1reas\)](https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/latest/manage-data/shapefiles/what-is-a-shapefile.htm#:~:text=Un%20shapefile%20es%20un%20formato,l%C3%ADneas%20o%20pol%C3%ADgonos%20(%C3%A1reas))
- Argentina. (2023). *¿Qué es una erupción volcánica?* <https://www.argentina.gob.ar/sinagir/riesgos-frecuentes/erupcion-volcanica>
- Argentina. (2023). *¿Qué es y cuáles son los efectos de la ceniza volcánica?*
<https://www.argentina.gob.ar/sinagir/riesgos-frecuentes/que-es-un-volcan/que-es-y-cuales-son-los-efectos-de-la-ceniza-volcanica>
- Betty Jumbo, El Comercio. (2015). El despertar del Cotopaxi. *El Comercio*. Retrieved 1 de Abril de 2023, from <https://especiales.elcomercio.com/2015/09/cotopaxi/#intro>
- Bohórquez, J. E. (24 de septiembre de 2012). *ScienceDirect*.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0188461113727705>

- Campos , D., & Alvarado, G. (17 de septiembre de 2019). *GEOUERJ*. <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/44819/31631>
- Caselli, A., Velez , M., & Agosto, M. (2011). *MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANTE CAIDA DE CENIZA VOLCANICA*.
file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Manual_Cenizas_2011.pdf
- Chasi, P., Días, A., & Barragan, G. (13 de septiembre de 2021). *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*. <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/revista-seguridad-defensa/article/view/RCSDV4N1ART01>
- CIIFEN, C. I. (2022). *Definicion de riesgos*. <https://ciifen.org/definicion-de-riesgo/#:~:text=El%20riesgo%20se%20define%20como,la%20amenaza%20y%20la%20vulnerabilidad>
- Comite de Operaciones de Emergencia Cantonal de Cayambe. (2019). *Plan de contingencia Cantonal en caso de erupcion volcanica del volcan Cayambe*.
file:///C:/Users/Usuario/Downloads/plan_de_emergencia_cantonal_presentacionl.pdf
- DGPCyE. (2020). *Volcanes*. <https://www.proteccioncivil.es/coordinacion/gestion-riesgos/geologicos/volcanes>
- Equipo editorial, Etecé. (23 de enero de 2023). *ENCICLOPEDIA HUMANIDADES*.
<https://humanidades.com/volcanes/>
- Erickson, K. (27 de junio de 2019). *NASSA Ciencia Space Place*.
<https://spaceplace.nasa.gov/volcanoes2/sp/>

- GEO Enciclopedia. (9 de enero de 2023). *Erupción volcánica*.
<https://www.geoenciclopedia.com/erupcion-volcanica-33.html>
- Geoportal SNGRE. (2019). *Secretaria de Gestion de Riesgos*.
<https://informacion.gestionderiesgos.gob.ec:8443/centrodedescarga/contenidos/contenidoVolcanes.php>
- IFRC. (2023). *Erupciones volcánicas*. <https://www.ifrc.org/es/nuestro-trabajo/desastres-clima-y-crisis/que-es-desastre/erupciones-volcanicas>
- IGEPN 002. (2023). *Informe volcanico especial Cotopaxi numero 2023-002*. Quito.
<https://www.igepn.edu.ec/servicios/noticias/2029-informe-volcanico-especial-cotopaxi-n-2023-002#:~:text=Menos%20probable%3A%20la%20erupci%C3%B3n%20del,2022%20y%20enero%20del%202023>.
- IGEPN. (13 de septiembre de 2022). *Volcán Cotopaxi Mapa de peligros volcánicos potenciales*.
<https://www.igepn.edu.ec/mapas/amenaza-volcanica/mapa-volcan-cotopaxi.html>
- IGN. (2023). *Glosario de términos volcánicos*.
<https://www.ign.es/web/resources/docs/IGNCnig/VLC-Glosario-Terminos-Volcanicos.pdf>
- INEC. (2022). *Censo Ecuador cuenta conmigo*.
https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/CPV_2022/Doc/Cuestionario%20censal%202022.pdf

- Jiménez, M. A. (julio de 2011). *Repositorio FLACSO*.
<https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/6433/2/TFLACSO-2011MACJ.pdf>
- MAG. (2014). *Geoportal del Agro Ecuatoriano*. Geoportal del Agro Ecuatoriano:
<http://geoportal.agricultura.gob.ec/>
- Mayorga, Y. J. (23 de abril de 2023). *Radio Nacional de Colombia*.
<https://www.radionacional.co/actualidad/erupciones-volcanicas-que-son-por-que-sucedan-y-que-efectos-pueden-tener>
- Naciones Unidas. (2022). *Gestion del Riesgo de Desastres*. <https://www.un-spider.org/es/riesgos-y-desastres/gestion-del-riesgo-de-desastres>
- OPS. (2023). *Organizacion Mundial de la Salud*. Organizacion Mundial de la Salud:
<https://www.paho.org/es/temas/erupciones-volcanicas>
- Paschoa, E. (1 de septiembre de 2015). *Plan de evacuación en caso de erupción del volcán cotopaxi*. <https://es.slideshare.net/eduardopaschoa/plan-de-evacuacin-en-caso-de-erupcin-del-volcn-cotopaxi-01-sep15>
- Paucar, A. (2016). *RODERIC Universidad de Valencia*. <https://roderic.uv.es/handle/10550/54628>
- Pavón , F., Andrade, D., Bernard, B., & Contreras , D. (14 de marzo de 2022). *SciELO Revista Cartografica*. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2663-39812019000100123&script=sci_arttext
- PDOT. (2020). *Actualizacion del PDOT 2019-2023*.
http://sitp.pichincha.gob.ec/repositorio/disenio_paginas/archivos/Actualizaci%C3%B3n%20del%20PDOT%202019-2023.pdf

20del%20Plan%20de%20Desarrollo%20y%20Ordenamiento%20Territorial%20del%20C
ant%3%B3n%20Mej%3%ADa%202019-2023..pdf

Porto, J., & Merino, M. (08 de octubre de 2021). *Definicion.DE*. <https://definicion.de/agricultura/>

Primicias. (24 de octubre de 2022). *Estos son los ocho volcanes con mayor actividad en Ecuador*.

<https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/cotopaxi-volcanes-activos-ecuador/>

Reguant, M., & Torrano, M. (7 de enero de 2016). *El metodo Delphi*.

<https://revistes.ub.edu/index.php/REIRE/article/download/14631/18093>

Riesgos, S. d. (16 de mayo de 2018). *Glosario de términos de Gestion de Riesgos de Desastres guia*

de consulta.

[https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-](https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/GLOSARIO-DE-T%3%89RMINOS-DE-GESTI%3%93N-DE-RIESGOS-DE-DESASTRES-GUIA-DE-CONSULTA.pdf)

[content/uploads/downloads/2019/01/GLOSARIO-DE-T%3%89RMINOS-DE-](https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/GLOSARIO-DE-T%3%89RMINOS-DE-GESTI%3%93N-DE-RIESGOS-DE-DESASTRES-GUIA-DE-CONSULTA.pdf)

[GESTI%3%93N-DE-RIESGOS-DE-DESASTRES-GUIA-DE-CONSULTA.pdf](https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/GLOSARIO-DE-T%3%89RMINOS-DE-GESTI%3%93N-DE-RIESGOS-DE-DESASTRES-GUIA-DE-CONSULTA.pdf)

Rodriguez, J., Abad, M., & Garcia, L. (2021). La economia popular y solidaria: Un medio para

reducir la vulnerabilidad socioeconomica. *Revista Multi-Ensayos*, 7(14), 19.

<https://doi.org/https://doi.org/10.5377/multiensayos.v7i14.12002>

RSN- USR . (03 de febrero de 2015). *Red Sismologica Nacional*. Qué es un volcán :

<https://rsn.ucr.ac.cr/documentos/educativos/vulcanologia/3411-que-es-un-volcan>

Sastre, M. (2017). *Universidad Rey Juan Carlos*.

<https://burjcdigital.urjc.es/bitstream/handle/10115/14688/Tesis%20Marta%20Sastre%20P>

[az.pdf?sequenc](https://burjcdigital.urjc.es/bitstream/handle/10115/14688/Tesis%20Marta%20Sastre%20P)

Secretaria de Gestión de Riesgos. (2022). *Alertas Ecuador Volcan Cotopaxi*. Alertas Ecuador

Volcan Cotopaxi: <https://alertasecuador.gob.ec/alertas/volcan#p5>

Trillini, C. (septiembre de 2013). *ENCICLOPEDIA*. <https://enciclopedia.net/pecuaria/>

Troncoso, L. (11 de Noviembre de 2019). *UNIVERSIDAD ANDINA SIMON BOLIVAR*. Retrieved 30 de Marzo de 2023, from <https://www.uasb.edu.ec/investigacion/causas-y-consecuencias-de-la-crisis-del-volcan-cotopaxi-en-el-ano-2015/>

Vistazo. (23 de Agosto de 2015). Las Consecuencias por las cenizas del volcán Cotopaxi. *Revista Vistazo*. <https://www.vistazo.com/actualidad/las-consecuencias-por-las-cenizas-del-volcan-cotopaxi-GOVI8228>

Wilches, G. (1989). *Desastres ecologismo formacion profesional*. <https://repositorio.sena.edu.co/handle/11404/1034>

ANEXOS

ANEXO 1. Formato de la encuesta a jefes de familias del barrio Santa Ana del Pedregal, parroquia Machachi

LA CAÍDA DE CENIZA DEL VOLCÁN COTOPAXI EN EL SECTOR EL PEDREGAL

1) Fecha _____ Coordinadas: X _____ Y _____

Edad _____

2) Nivel de educación

___ Analfabetismo

___ Primaria

___ Secundaria

___ Tercer nivel

___ Cuarto nivel

Etnia:

___ Mestizos

___ Indígenas

___ Blancos

___ Afroecuatorianos

3) Miembros de su familia

| Miembros del núcleo familiar | Si | No | Cantidad |
|--|-----------|-----------|-----------------|
| Mujeres embarazadas | | | |
| Niños/as hasta 12 años | | | |
| Adultos mayores | | | |
| Adultos | | | |
| Personas con enfermedades catastróficas | | | |
| Discapacidad el lenguaje | | | |
| Discapacidad auditiva | | | |
| Discapacidad visual | | | |
| Discapacidad física | | | |
| Discapacidad múltiple | | | |
| Total | | | |

4) En caso de erupción del volcán Cotopaxi llega la ceniza volcánica donde usted vive

Si _____

No _____

5) Pertenece alguna organización barrial

Si _____

No _____

Cual _____

6) Tipo de vivienda

_____ Casa propia

_____ Rancho

_____ Casa arriendo

_____ Covacha

_____ Mediagua

_____ Choza

_____ Otros:.....

7) A qué tipo de actividad económica se dedica el jefe de familia

_____ Agricultor

_____ Vaquero (actividad pecuaria)

_____ Jornalero

_____ Empleada doméstica

_____ Peón

_____ Comerciante

_____ Socio

Tiene alguna actividad agrícola

Si _____

No _____

8) Qué tipo de cultivo posee

| Tipo de cultivo | | Valor | Inversión actual | Rentabilidad |
|------------------------|--|--------------|-------------------------|---------------------|
| Papas | | | | |
| Habas | | | | |

9) Cuál es la extensión de su producción agrícola ya sea de cuenta propia o partidario

_____ < 1 ha

_____ 1 ha – 20 ha

_____ 20 ha – 50 ha

_____ 50 ha – 100 ha

_____ > 100 ha

10) Explique el tipo de daño que ha observado por la caída de ceniza

| Efecto de la caída de ceniza | Tipo de cultivo | | |
|----------------------------------|-----------------|-------|-------|
| | Papa | Habas | Pasto |
| Quema parcial de los cultivos | | | |
| Quema total de los cultivos | | | |
| Entierro parcial de los cultivos | | | |
| Rotura de tallos y ramas | | | |

11) Qué tipo de ganadería posee

| Tipo de ganado | | Cantidad de animales | Valor | Inversión actual | Rentabilidad |
|----------------|-------|----------------------|-------|------------------|--------------|
| Vacuno | Vacas | | | | |
| | Toros | | | | |
| | Crías | | | | |
| Ovino | | | | | |
| Avícola | | | | | |
| Porcino | | | | | |
| Equino | | | | | |
| Cunícola | | | | | |

11.1. Tipo de ganado vacuno

| Producción diaria | | |
|-------------------|-------------|--------|
| Ganado lechero | Litro x día | Precio |
| | | |
| Carne | En pie | |
| | | |
| Doble propósito | En pie | |
| | | |

12) Usted recibe capacitaciones continuas de producción agrícola y/o pecuaria vinculadas a la Gestión de Riesgos

Si _____ No _____ Institución _____
Año _____

13) Ha recibido asistencia por parte de entidades públicas o privadas en caso existir una erupción volcánica

Si _____ No _____ Institución _____
Año _____

14) En alguna ocasión ha tenido que evacuar o abandonar su vivienda a causa de la caída de ceniza del volcán Cotopaxi

Si _____

No _____

Tiempo _____

15) Que medidas/acciones conoce o aplicado en temas de preparación en el sector agropecuario y la salud de las personas (social) ante una posible erupción del volcán Cotopaxi

Cuidado personal

___ Permanecer el mayor tiempo posible en ambientes cerrados como su hogar

___ Use mascarilla o un pañuelo de tela humedecido para cubrir nariz y boca.

___ Utilice ropa que cubra todo su cuerpo.

___ Cubra su cabeza con un sombrero, gorro o pañoleta para evitar el contacto de las cenizas con su cuero cabelludo.

___ Si siente ardor o tiene enrojecimiento de la piel, acuda al centro de salud más cercano.

___ Use gafas con protección lateral

Para el cuidado de sus cultivos

___ Sacudir la ceniza de las hojas

___ Revise constantemente sus cultivos, en caso de identificar problemas ocasionados por ceniza, notifique a Agrocalidad.

Para la protección de sus animales

___ Informe a los funcionarios de la oficina de Agrocalidad más cercana, si se presenta mortalidad de sus animales.

___ Seleccione un alimento que le permita tener a sus animales saludables.

___ Alimentación con pasto cortado, deberá sacudirlo para evitar el consumo de ceniza.

___ Para que el agua no se contamine con ceniza, tape los depósitos con plásticos o latas de zinc.

___ Agruparlos en galpones; protegiéndolos de afecciones oculares y respiratorias a causa de la ceniza.

Anexo 2. Resultados de la ponderación de vulnerabilidad por familias del barrio Santa Ana del Pedregal.

| Número de familia | X | Y | Grupos vulnerables | Nivel educativo | Organización comunitaria | Plan de capacitación en gestión de riesgos y peligros volcánicos | Actividades a las que se dedica | Ingreso económico | Tipo de vivienda | V_ind_g_vul | V_ind_n_edu | V_ind_o_com | V_ind_p_cgprv | V_ind_activ | V_ind_l_econ | V_ind_t_viv | P_pon_g_vul | P_pon_n_edu | P_pon_o_com | P_pon_p_cgprv | P_pon_activ | P_pon_l_econ | P_pon_t_viv | V_max_g_vul | V_max_n_edu | V_max_o_com | V_max_p_cgprv | V_max_activ | V_max_l_econ | V_max_t_viv | Índice vuln | Niv. Vuln. |
|-------------------|--------|---------|--------------------|-----------------|--------------------------|--|---------------------------------|-------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|-------------|------------|
| 1 | 779918 | 9940868 | Adultos | Primaria | Ninguna | No dispone | Vaquero | Medio | Casa propia | 1 | 7 | 10 | 10 | 1 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 7 | 10 | 5 | 1 | 10 | 1 | 36 | Medio |
| 2 | 779980 | 9940880 | Adultos mayores | Primaria | Ninguna | Si dispone | Agricultor | Medio | Casa propia | 10 | 7 | 10 | 1 | 5 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 20 | 7 | 10 | 0,5 | 5 | 10 | 1 | 53,5 | Alto |
| 3 | 780026 | 9940958 | Adultos mayores | Primaria | Ninguna | No dispone | Vaquero | Medio | Casa propia | 10 | 7 | 10 | 10 | 1 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 20 | 7 | 10 | 5 | 1 | 10 | 1 | 54 | Alto |
| 4 | 780078 | 9941004 | Adultos mayores | Analfabeto | Ninguna | No dispone | Vaquero | Medio | Casa propia | 10 | 10 | 10 | 10 | 1 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 20 | 10 | 10 | 5 | 1 | 10 | 1 | 57 | Alto |
| 5 | 780065 | 9940994 | Adultos mayores | Analfabeto | Ninguna | No dispone | Vaquero | Pobre | Casa propia | 10 | 10 | 10 | 1 | 7 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 20 | 10 | 10 | 5 | 1 | 14 | 1 | 61 | Alto | |
| 6 | 780106 | 9941055 | Adultos | Primaria | Ninguna | No dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 1 | 7 | 10 | 10 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 7 | 10 | 5 | 1 | 2 | 1 | 28 | Medio |
| 7 | 780048 | 9940987 | Adultos | Primaria | Ninguna | No dispone | Vaquero | Medio | Casa propia | 1 | 7 | 10 | 10 | 1 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 7 | 10 | 5 | 1 | 10 | 1 | 36 | Medio |
| 8 | 779925 | 9940830 | Adultos mayores | Primaria | Ninguna | Si dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 10 | 7 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 20 | 7 | 10 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 41,5 | Medio |
| 9 | 779925 | 9940830 | Adultos mayores | Primaria | Ninguna | Si dispone | Comerciant | Medio | Casa propia | 10 | 7 | 10 | 1 | 4 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 20 | 7 | 10 | 0,5 | 4 | 10 | 1 | 52,5 | Alto |
| 10 | 779917 | 9940729 | Niños | Primaria | Ninguna | No dispone | Jornalero | Medio | Casa propia | 8 | 7 | 10 | 10 | 9 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 16 | 7 | 10 | 5 | 9 | 10 | 1 | 58 | Alto |
| 11 | 779938 | 9940638 | Adultos | Primaria | Ninguna | Si dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 1 | 7 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 7 | 10 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 23,5 | Bajo |
| 12 | 779941 | 9940582 | Adultos | Primaria | Ninguna | No dispone | Vaquero | Medio | Casa propia | 1 | 7 | 10 | 1 | 5 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 7 | 10 | 5 | 1 | 10 | 1 | 36 | Medio |
| 13 | 779734 | 9940617 | Adultos | Primaria | Ninguna | Si dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 1 | 7 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 7 | 10 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 23,5 | Bajo |
| 14 | 779749 | 9940492 | Adultos | Primaria | Ninguna | Si dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 1 | 7 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 7 | 10 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 23,5 | Bajo |
| 15 | 779734 | 9940408 | Niños | Secundaria | Si | No dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 8 | 5 | 7 | 10 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 16 | 5 | 7 | 5 | 1 | 2 | 1 | 37 | Medio |
| 16 | 779726 | 9940606 | Adultos | Primaria | Ninguna | No dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 1 | 7 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 7 | 10 | 5 | 1 | 2 | 1 | 28 | Medio |
| 17 | 779781 | 9940786 | Adultos | Primaria | Ninguna | Si dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 1 | 7 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 7 | 10 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 23,5 | Bajo |
| 18 | 779780 | 9940784 | Adultos mayores | Primaria | Ninguna | No dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 10 | 7 | 10 | 10 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 20 | 7 | 10 | 5 | 1 | 2 | 1 | 46 | Medio |
| 19 | 780155 | 9941269 | Adultos mayores | Primaria | Ninguna | No dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 10 | 7 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 20 | 7 | 10 | 5 | 1 | 2 | 1 | 46 | Medio |
| 20 | 780295 | 9941288 | Adultos | Tercer nivel | Ninguna | Si dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 1 | 3 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 10 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 19,5 | Bajo |
| 21 | 780276 | 9941221 | Adultos | Tercer nivel | Ninguna | No dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 1 | 3 | 10 | 10 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 10 | 5 | 1 | 2 | 1 | 24 | Bajo |
| 22 | 780388 | 9941303 | Niños | Secundaria | Ninguna | No dispone | Empleados | Medio | Arriendo | 8 | 5 | 10 | 10 | 7 | 5 | 4 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 16 | 5 | 10 | 5 | 7 | 10 | 4 | 57 | Alto |
| 23 | 780424 | 9941305 | Adultos | Primaria | Ninguna | Si dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 1 | 7 | 10 | 7 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 7 | 10 | 3,5 | 1 | 2 | 1 | 26,5 | Medio |
| 24 | 780473 | 9941386 | Adultos | analfabeto | Ninguna | Si dispone | Vaquero | Medio | Casa propia | 1 | 10 | 10 | 7 | 1 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 10 | 10 | 3,5 | 1 | 10 | 1 | 37,5 | Medio |
| 25 | 780477 | 9941425 | Persona con disc | Primaria | Ninguna | Si dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 9 | 7 | 10 | 7 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 18 | 7 | 10 | 3,5 | 1 | 2 | 1 | 42,5 | Medio |
| 26 | 780941 | 9941420 | Adultos | Primaria | Si | Si dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 1 | 7 | 7 | 7 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 7 | 7 | 3,5 | 1 | 2 | 1 | 23,5 | Bajo |
| 27 | 780691 | 9941532 | Niños | Primaria | Ninguna | No dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 8 | 7 | 10 | 10 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 16 | 7 | 10 | 5 | 1 | 2 | 1 | 42 | Medio |
| 28 | 780753 | 9941290 | Adultos mayores | Primaria | Ninguna | No dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 10 | 7 | 10 | 10 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 20 | 7 | 10 | 5 | 1 | 2 | 1 | 46 | Medio |
| 29 | 780121 | 9941217 | Niños | Tercer nivel | Ninguna | No dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 8 | 3 | 10 | 10 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 16 | 3 | 10 | 5 | 1 | 2 | 1 | 38 | Medio |
| 30 | 780106 | 9941179 | Niños | Primaria | Ninguna | No dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 8 | 7 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 16 | 7 | 10 | 5 | 1 | 2 | 1 | 42 | Medio |
| 31 | 780253 | 9941097 | Adultos | Tercer nivel | Ninguna | Si dispone | Comerciant | Alto | Casa propia | 1 | 3 | 10 | 7 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 10 | 3,5 | 4 | 2 | 1 | 25,5 | Bajo |
| 32 | 780881 | 9940632 | Niños | Tercer nivel | Ninguna | Si dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 8 | 3 | 10 | 7 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 16 | 3 | 10 | 3,5 | 1 | 2 | 1 | 36,5 | Medio |
| 33 | 780908 | 9940689 | Adultos | Primaria | Ninguna | No dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 1 | 7 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 7 | 10 | 5 | 1 | 2 | 1 | 28 | Medio |
| 34 | 780890 | 9940662 | Adultos | Tercer nivel | Ninguna | No dispone | Comerciant | Alto | Casa propia | 1 | 3 | 10 | 10 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 10 | 5 | 4 | 2 | 1 | 27 | Medio |
| 35 | 781270 | 9940393 | Niños | Secundaria | Ninguna | Si dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 8 | 5 | 10 | 7 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 16 | 5 | 10 | 3,5 | 1 | 2 | 1 | 38,5 | Medio |
| 36 | 781311 | 9940472 | Adultos | Primaria | Ninguna | No dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 1 | 7 | 10 | 10 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 7 | 10 | 5 | 1 | 2 | 1 | 28 | Medio |
| 37 | 781348 | 9940510 | Adultos | Primaria | Ninguna | Si dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 1 | 7 | 10 | 7 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 7 | 10 | 3,5 | 1 | 2 | 1 | 26,5 | Medio |
| 38 | 780286 | 9941809 | Niños | Primaria | Ninguna | No dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 8 | 7 | 10 | 10 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 16 | 7 | 10 | 5 | 1 | 2 | 1 | 42 | Medio |
| 39 | 779496 | 9941543 | Adultos | Cuarto nivel | Ninguna | Si dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 1 | 1 | 10 | 7 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 10 | 3,5 | 1 | 2 | 1 | 20,5 | Bajo |
| 40 | 779917 | 9940877 | Adultos | Secundaria | Ninguna | Si dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 1 | 5 | 10 | 7 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 5 | 10 | 3,5 | 1 | 2 | 1 | 24,5 | Bajo |
| 41 | 780140 | 9944239 | Niños | Tercer nivel | Ninguna | No dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 8 | 3 | 10 | 10 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 16 | 3 | 10 | 5 | 1 | 2 | 1 | 38 | Medio |
| 42 | 780172 | 9940984 | Adulto Mayores | Analfabeto | Ninguna | No dispone | Empleados | Medio | Casa propia | 10 | 10 | 10 | 10 | 7 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 20 | 10 | 10 | 5 | 7 | 10 | 1 | 63 | Alto |
| 43 | 779699 | 9940587 | Adulto Mayores | Primaria | Ninguna | No dispone | Vaquero | Alto | Casa propia | 10 | 7 | 10 | 10 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 20 | 7 | 10 | 5 | 1 | 2 | 1 | 46 | Medio |

Fuente: Encuestas a jefes de familia, agosto-2023

Elaborado por: Ramos, A. & Tigasi, P., 2023

Anexo 3. Memorias Fotográficas

Foto 1: Entrega de oficio al presidente de la junta de agua potable.



Fuente: Trabajo de campo

Foto 2: Entrega de oficio al presidente de la junta de agua potable.



Fuente: Trabajo de campo

Foto 3: Encuesta a los jefes de familia del barrio Santa Ana del Pedregal



Fuente: Trabajo de campo

Foto 4: Encuesta a los jefes de familia del barrio Santa Ana del Pedregal



Fuente: Trabajo de campo

Foto 5: Encuesta a los jefes de familia del barrio Santa Ana del Pedregal



Fuente: Trabajo de campo

Foto 6: Encuesta a los jefes de familia del barrio Santa Ana del Pedregal



Fuente: Trabajo de campo

Foto 7: Encuesta a los jefes de familia del barrio Santa Ana del Pedregal



Fuente: Trabajo de campo

Foto 8: Encuesta a los jefes de familia del barrio Santa Ana del Pedregal



Fuente: Trabajo de campo