



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN DESARROLLO RURAL MENCIÓN
PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL AMBIENTE**

TESIS

**RELACIÓN ENTRE VULNERABILIDAD Y
RESILIENCIA DE LA COMUNIDAD ICHUPAMPA
ANTE LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN SABANCAYA,
PROVINCIA CAYLLOMA, REGIÓN AREQUIPA,
PERÍODO 2016-2017**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN
DESARROLLO RURAL MENCIÓN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN
DEL AMBIENTE**

AUTORA:

Br. FANI ARANA MAMANI

ASESOR:

Dr. VÍCTOR LÓPEZ DURAND

ORCID:0000-0001-5019-0269

CUSCO-PERÚ

2025



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor Víctor López Durand
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada: RELACIÓN ENTRE VULNERABILIDAD Y
RESILIENCIA DE LA COMUNIDAD ICHUPAMPA ANTE LA ERUPCIÓN DEL
VOLCÁN SABANCAYA, PROVINCIA CAYLLOMA, REGIÓN AREQUIPA,
PERÍODO 2016 - 2017.

Presentado por: Fani Arana Mamani DNI N° 44511118;
presentado por: DNI N°:
Para optar el título Profesional/Grado Académico de MAESTRO EN DESARROLLO
RURAL MENCIÓN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL AMBIENTE
Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de**
Similitud en la UNSAAC y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 10%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	☒
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	☐
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	☐

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 05 de marzo de 2026


Firma
Post firma Víctor López Durand
Nro. de DNI 23834214
ORCID del Asesor 0000-0001-5019-0269

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:563768286

Fani Arana

Tesis de maestria de Fani Arana Mamani Turnitin 2026.docx

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:563768286

148 páginas

Fecha de entrega

4 mar 2026, 8:51 p.m. GMT-5

29.019 palabras

Fecha de descarga

4 mar 2026, 9:23 p.m. GMT-5

164.190 caracteres

Nombre del archivo

Tesis de maestría de Fani Arana Mamani Turnitin 2026.docx

Tamaño del archivo

58.5 MB

10% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)
- Trabajos entregados

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 10%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO ESCUELA DE POSGRADO

INFORME DE LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES A TESIS

Dr. TITO LIVIO PAREDES GORDON, Director (e) de la Escuela de Posgrado, nos dirigimos a usted en condición de integrantes del jurado evaluador de la tesis intitulada **RELACIÓN ENTRE VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA DE LA COMUNIDAD ICHUPAMPA ANTE LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN SABANCAYA, PROVINCIA CAYLLOMA, REGIÓN AREQUIPA, PERÍODO 2016-2017** de la Br. Br. FANI ARANA MAMANI. Hacemos de su conocimiento que el (la) sustentante ha cumplido con el levantamiento de las observaciones realizadas por el Jurado el día **PRIMERO DE OCTUBRE DE 2025**.

Es todo cuanto informamos a usted fin de que se prosiga con los trámites para el otorgamiento del grado académico de MAESTRO EN DESARROLLO RURAL MENCIÓN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL AMBIENTE.

Cusco, 12 de febrero del 2026

Mg. GARDENIA TUPAYACHI SOLORZANO
Primer Replicante

Mg. BRENDA RAISA GUEVARA VELAZCO
Segundo Replicante

Dr. MARIO MORVELI SALAS
Primer Dictaminante

Mg. KATHERINE NAYSHA LUQUE VELAZCO
Segundo Dictaminante

DEDICADO: *A memoria de mi querida madre MELCHORA MAMANI AJAHUANA, con gran admiración, gratitud y amor le honro con esta tesis. Sé que el universo es infinito y yo soy parte de esa creación tuya. Ojalá hubiera una forma de comunicarme en este infinito tiempo.*

Siempre en mis objetivos, gracias por todo querida madre.

AGRADECIMIENTOS:

A mi asesor, Dr. Víctor López Durand. Muchas Gracias por su gentil apoyo permanente y atenciones en la construcción de esta investigación.

A mi querido padre Ronald A.C. Por impulsarme en continuar forjando en mis estudios y metas.

A mi hermana Lizeth A.M. Por su gran apoyo en diferentes aspectos.

A mis ideales, defensores animalistas y del medio ambiente.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE GRÁFICOS	7
LISTA DE ILUSTRACIÓN	7
RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN.....	10
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1. Situación problemática.....	13
1.2. Formulación del problema.....	17
1.3. Justificación de la investigación	18
1.4. Objetivos de la investigación.....	19
II. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	20
2.1. BASES TEÓRICAS	20
2.1.1. La vulnerabilidad.....	20
2.1.2. La amenaza	29
2.1.3. La resiliencia	32
2.1.4. El riesgo.....	38
2.2. MARCO CONCEPTUAL	39
2.3. ANTECEDENTES EMPÍRICOS DE LA INVESTIGACIÓN	42
2.3.1. Internacional.....	42
2.3.2. Nacional	44
2.3.3. Local	45
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES	51
3.1. Hipótesis.....	51
3.2. Hipótesis general.....	51
3.3. Hipótesis específico	51
3.4. Identificación de variables e indicadores	51
3.5. Operacionalización de variables	52
IV. METODOLOGÍA	55
4.1. Ámbito de estudio: localización política y geográfica	55
4.2. Tipo y nivel de investigación.....	58
4.3. Unidad de análisis.....	60
4.4. Población de estudio.....	60
4.5. Tamaño de muestra	60
4.6. Técnicas de selección de muestra	61

4.7. Técnicas de recolección de información	62
4.8. Técnicas de análisis e interpretación de la información	63
4.9. Técnicas para demostrar la verdad o falsedad de las hipótesis planteadas.	63
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	65
5.1. Evaluación del grado de vulnerabilidad en la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, Periodo 2016-2017.	65
5.2. Evaluación del grado de resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya.	79
5.3. Determinación de la relación entre la vulnerabilidad y la resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya.	93
5.4. Pruebas de hipótesis.....	94
5.5. Presentación de resultados.....	98
CONCLUSIONES	111
RECOMENDACIONES	113
BIBLIOGRAFÍA.....	115
ANEXOS.....	123
1. Matriz de consistencia.....	123
2.Instrumentos de recolección de información	123
3.Medios de la validación de los instrumentos	126
4.Mapa de volcanes activos en Arequipa.	131
5.Características generales de los jefes de familia permanentes de la Comunidad de Ichupampa.....	131
6.Ilustraciones sobre el apoyo del estado a la provincia de Caylloma por emergencia volcánica y sísmica.	137
7.Ilustraciones del trabajo de campo en la investigación.....	138
8.Declaración de estados de emergencia frente al riesgo de desastre del volcan Sabancaya 2016-2017.....	142

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Variables e indicadores de la investigación.	51
Tabla 2 Operacionalización de variables.	53
Tabla 3 Grado de vulnerabilidad de los jefes de familia permanentes en la comunidad Ichupampa ante el desastre volcánico del Sabancaya, periodo 2016-2017.....	65
Tabla 4 Porcentaje de jefes de familia que consideran en que se dieron reuniones en la comunidad para tratar el tema de desastre volcánico antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.	67
Tabla 5 Porcentaje de los jefes de familias que consideran en que se dio capacitación en prevención de riesgo volcánico antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.	69
Tabla 6 Porcentaje de los jefes de familias que tomaron medidas correctivas para proteger sus bienes y procesos productivos en la ganadería antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.....	71
Tabla 7 Porcentaje de jefes de familias que tomaron medidas correctivas para proteger sus bienes y procesos productivos en la agricultura antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.....	72
Tabla 8 Porcentaje de jefes de familia que tomaron medidas correctivas para proteger su salud personal antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.	74
Tabla 9 Porcentaje de jefes de familias que consideran en que su comunidad solía enfrentarse a los peligros de sismos, inundaciones y deslizamientos antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.	76
Tabla 10 Porcentaje de los jefes de familia que consideran en que el Estado, mediante sus diferentes instituciones, les brindó apoyo en la gestión del riesgo de desastre volcánico antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.	78
Tabla 11 Grado de resiliencia de los jefes de familia permanentes en la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, periodo 2016-2017.	80
Tabla 12 Porcentaje de jefes de familias que colaboró y participó ante el llamado de las organizaciones para apoyar a familias afectadas por el desastre volcánico del periodo 2016-2017.....	82
Tabla 13 Porcentaje de los jefes de familias que consideran en que las autoridades de la comunidad sensibilizaron la participación de la defensa civil durante el desastre volcánico del periodo 2016-2017.	84
Tabla 14 Porcentaje de jefes de familias que tomaron medidas reactivas y prospectivas para conservar sus bienes y procesos productivos en la ganadería ante el desastre volcánico del periodo 2016-2017.	86
Tabla 15 Porcentaje de jefes de familias que tomaron medidas reactivas y prospectivas para conservar sus bienes y procesos productivos en la agricultura ante el desastre volcánico del periodo 2016-2017.	87
Tabla 16 Porcentaje de jefes de familias que tomaron medidas reactivas y prospectivas para proteger su salud personal ante el desastre volcánico del periodo 2016-2017.....	89
Tabla 17 Porcentaje de jefes de familias que consideran en que el Estado mediante sus diferentes instituciones brindó apoyo durante y después del desastre volcánico del periodo 2016-2017.	91
Tabla 18 Relación entre la vulnerabilidad y la resiliencia	93
Tabla 19 Prueba de Chi-cuadrado entre la vulnerabilidad y la resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, periodo 2016-2017.	95
Tabla 20 Correlación de Spearman entre la vulnerabilidad y la resiliencia de la comunidad de Ichupampa.....	96
Tabla 21 Características de la emisión de cenizas y balísticos del volcán Sabancaya.	100

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Distribución de la población en términos de la vulnerabilidad.....	22
Gráfico 2 Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales.	30
Gráfico 3 Grado de vulnerabilidad de los jefes de familias permanentes en la comunidad Ichupampa ante el desastre volcánico del Sabancaya periodo 2016-2027.	66
Gráfico 4 Grado de resiliencia de los jefes de las familias permanentes en la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, periodo 2026-2027... ..	81
Gráfico 5 Dos fases de la desgasificación y vulcaniana.....	101

LISTA DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1 Volcán Sabancaya.....	31
Ilustración 2 Mapa de la provincia de Caylloma y la ubicación Ichupampa.....	56
Ilustración 3 Cartografía de peligros geológicos por movimientos en masa en el sector Ichupampa.....	57
Ilustración 4 Columna de gases y cenizas del volcán Sabancaya del 2016.	102
Ilustración 5 Mapa del riesgo volcánico del Sabancaya.	103

RESUMEN

Este estudio analiza la relación entre vulnerabilidad y resiliencia de la comunidad de Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, Provincia Caylloma, Región Arequipa, período 2016-2017, así como el nivel de ambas variables frente al desastre. La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, de alcance correlacional y diseño no experimental. La muestra incluyó 40 jefes de familias que residen permanentemente en la comunidad, y se emplearon encuestas y entrevistas para la recolección de datos. Los resultados cuantitativos, obtenidos mediante la correlación de Spearman, muestran una asociación positiva y significativa entre la vulnerabilidad y la resiliencia. Asimismo, se identificó un alto nivel de vulnerabilidad y un bajo nivel de resiliencia en la comunidad, esto explica a que la población tomó pocas medidas correctivas para reducir vulnerabilidades y también pocas medidas reactivas y prospectivas de resiliencia. En cuanto a resultados cualitativa revela que la población presenta escasos conocimientos sobre riesgos volcánicos, una cultura preventiva incipiente, subestimación y evasión del peligro, debilidad en las capacidades de afrontamiento, inadecuada adaptación y una insuficiente gestión del riesgo de desastres volcánicos. Estas condiciones reflejan la necesidad de implementar estrategias integrales de reducción de la vulnerabilidad y promoción de la resiliencia ante este tipo de amenazas.

Palabras claves: Volcán, Vulnerabilidad, Resiliencia, Riesgo.

ABSTRACT

This study analyzes the relationship between vulnerability and resilience of the Ichupampa community in the face of the eruption of the Sabancaya volcano, Caylloma Province, Arequipa Region, during the period 2016-2017, as well as the level of both variables in relation to the disaster. The research adopted a mixed-methods approach, with a correlational scope and a non-experimental design. The sample comprised 40 heads of households who reside permanently in the community, and data were collected through surveys and interviews. The quantitative results, obtained through Spearman's correlation, show a positive and significant association between vulnerability and resilience. Likewise, a high level of vulnerability and a low level of resilience were identified in the community, which explains why the population took few corrective measures to reduce vulnerabilities, as well as limited reactive and prospective measures to strengthen resilience. The qualitative results reveal that the population demonstrates limited knowledge of volcanic risks, an incipient preventive culture, underestimation and avoidance of danger, weak coping capacities, inadequate adaptation, and insufficient volcanic disaster risk management. These conditions underscore the need to implement comprehensive strategies aimed at reducing vulnerability and enhancing resilience against such threats.

Keywords: Volcano, Vulnerability, Resilience, Risk.

INTRODUCCIÓN

La investigación aborda la relación entre vulnerabilidad y resiliencia de la comunidad de Ichupampa frente a la erupción del volcán Sabancaya, en la provincia de Caylloma, región Arequipa, durante el período 2016-2017. El volcán Sabancaya, ubicado a 70 km al noroeste de la ciudad de Arequipa, es el macizo más joven del Complejo Volcánico Ampato-Sabancaya, cuyo último proceso eruptivo causó severos impactos en las comunidades cercanas.

El área de influencia del volcán abarcó territorios situados a más de 20 km al norte, afectando principalmente a pueblos como Chivay, Yanque, Achoma, Maca, Ichupampa y otros. Estas localidades enfrentaron alta vulnerabilidad debido a la constante contaminación por cenizas, sismos volcánicos y fenómenos asociados como deslizamientos, heladas y huaycos. La comunidad de Ichupampa, con 580 habitantes según el censo de 2017, dependía de la agropecuaria de subsistencia, lo que agravó su exposición al riesgo de manera directa o indirecta. Esta investigación explora cómo los habitantes enfrentaron los desafíos del desastre volcánico, analizando su vulnerabilidad y su capacidad de resiliencia en un contexto de alta fragilidad social, económica, salud e institucional.

Este estudio es novedoso al abordar desastres volcánicos en zonas rurales de Caylloma desde una perspectiva social, una temática poco explorada. Teóricamente, aporta al reconocimiento de los desastres como construcciones sociales, integrando ciencias naturales y sociales para un análisis complejo del riesgo. Identifica factores clave como la capacidad institucional en Gestión del Riesgo de Desastres (GRD), la vulnerabilidad y la resiliencia comunitaria. En lo práctico, busca fortalecer la GRD en zonas volcánicas y fomentar medidas

preventivas en comunidades rurales. Sus hallazgos responden a las políticas públicas actuales y a las acciones del Instituto Nacional de Defensa Civil para mitigar el impacto de los desastres naturales, proporcionando herramientas para la reducción de riesgos y la resiliencia comunitaria.

La metodología de este estudio integró un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos para analizar vulnerabilidad y resiliencia ante un desastre volcánico en la comunidad de Ichupampa. Se identificó una población de 580 habitantes permanentes y no permanentes en el lugar, de ello se sacó una muestra de 40 jefes de familias residentes permanentes. El diseño fue no experimental y correlacional, sin manipular variables. La información se recolectó mediante encuestas y entrevistas estructuradas, lo que permitió identificar niveles de vulnerabilidad, resiliencia y categorías clave sobre conocimiento del riesgo, cultura preventiva y afrontamiento.

El objetivo general de este estudio es determinar la relación entre vulnerabilidad y resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, Provincia Caylloma, Región Arequipa, Periodo 2016-2017. En cuanto a objetivo específico es evaluar el nivel de vulnerabilidad y resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, periodo 2016-2017.

Los resultados obtenidos cuantitativamente, evidencian una asociación positiva y significativa entre la vulnerabilidad y la resiliencia. Se constató un alto nivel de vulnerabilidad y un bajo nivel de resiliencia en la comunidad, lo que refleja la adopción limitada de medidas correctivas para reducir vulnerabilidades, así como de acciones reactivas y prospectivas orientadas a fortalecer la resiliencia. En el plano cualitativo, los hallazgos muestran que la población

presenta conocimientos limitados sobre los riesgos volcánicos, una cultura preventiva poco desarrollada, subestimación y evasión del peligro, capacidades de afrontamiento débiles, adaptación inadecuada y una gestión del riesgo de desastres volcánicos insuficiente. Estas condiciones exponen la urgencia de diseñar e implementar estrategias integrales que combinen la reducción de vulnerabilidades estructurales y la promoción de capacidades resilientes ante futuras amenazas volcánicas.

La investigación se estructuró en cinco capítulos. El primero se describió el planteamiento del problema, incluyendo la situación problemática, la formulación del problema, la justificación y los objetivos. El segundo capítulo se abarcó el marco teórico-conceptual, que comprendió las bases teóricas, el marco conceptual y los antecedentes empíricos del estudio. El tercero se presentó la hipótesis y las variables. El cuarto capítulo se detalló la metodología, especificando el ámbito de estudio, el tipo y nivel de investigación, la unidad de análisis, la población de estudio, el tamaño de la muestra, las técnicas de selección de muestra, las técnicas de recolección y análisis de información, y los métodos para probar las hipótesis. El quinto capítulo se desarrolló los resultados y la discusión, que incluyeron el procesamiento, análisis, interpretación y discusión de los resultados, las pruebas de hipótesis y la presentación de los hallazgos. Finalmente, se presentaron las conclusiones y recomendaciones.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación problemática

En Perú, existen 401 volcanes, de los cuales 16 son activos (Fidel et al., 1997), ubicados en el sur del territorio nacional. De acuerdo con el Riesgo Volcánico Relativo (RVR), la clasificación de los volcanes es la siguiente: en riesgo muy alto se encuentran Sabancaya, Ubinas, Misti y Coropuna; en riesgo alto, Yucamane, Tutupaca, Huaynaputina, Ticsani y Chachani; en riesgo moderado, Sara Sara, Casiri y Quimsachata; y en riesgo bajo, Purpuruni, Andahua, Huambo y Auquihuato (Macedo et al., 2016).

Rivera et al. (2006), citado por Macedo et al., (2016), señaló que desde 1550, ocho de estos volcanes (Huaynaputina, Ubinas, Misti, Sabancaya, Tutupaca, Ticsani, Yucamane y los volcanes de Andagua) han experimentado erupciones. Los estudios de Thouret et al. (1999), también citados por Macedo et al. (2016), demostraron que el 19 de febrero de 1600 ocurrió la erupción del volcán Huaynaputina (Moquegua), con un Índice de Explosividad Volcánica (VEI) de 6 en una escala de 0 a 8. Esta erupción causó la muerte de más de 1,500 personas y ha sido catalogada por la comunidad científica como uno de los desastres volcánicos más dramáticos en la historia del país.

En el siglo XXI, se han registrado recientemente dos procesos eruptivos significativos: la erupción del volcán Ubinas, que comenzó a finales de 2013 y culminó a finales de 2016, y la del volcán Sabancaya, que inició a mediados de 2016 y finalizó a mediados de 2017. El volcán Sabancaya, ubicado a 75 km al noroeste de la ciudad de Arequipa, es considerado el volcán más joven y el segundo más activo del país. Este macizo se originó hace 10,000 años y ha presentado solo erupciones explosivas en los últimos 500 años (Sánchez, 2018).

Mariño et al. (2016) indicaron que, después de casi 15 años de inactividad, en febrero de 2013, el macizo comenzó a emitir gases. A partir del 6 de noviembre de 2016, se registró un proceso eruptivo caracterizado por explosiones recurrentes con emisiones de ceniza y gases, y desde inicios de julio de 2017, se observó un aumento gradual en la actividad eruptiva y sísmica, afectando principalmente el Valle del Colca y áreas cercanas al volcán (véase **Anexo D**).

La columna eruptiva, compuesta por ceniza, vapor y gases tóxicos, alcanzó una altura máxima de 5,000 m y, gracias a las corrientes de viento, las cenizas se dispersaron hasta una distancia de 60 km de radio de influencia (Manriquea, Lazarte et al., 2017). Además, según un informe del Observatorio Vulcanológico del Sur del INGEMMET, durante la temporada de lluvias, se desarrolló lluvia ácida, con un área de influencia de aproximadamente 20 km alrededor del volcán.

Macedo et al. (2016) señalaron que, según los diferentes niveles de Riesgo Volcánico Relativo (RVR) y considerando un radio de influencia de 30 km centrado en un volcán, los territorios de 16 volcanes activos albergan un total de 2,296,997 habitantes distribuidos en 127 distritos dentro de la zona de riesgo, quienes podrían verse afectados ante un posible desastre volcánico. Dentro del área de influencia del volcán Sabancaya, residen aproximadamente 20,000 personas en los pueblos del valle del Colca, y alrededor de 60 familias habitan en las laderas del macizo.

Ante la erupción del volcán Sabancaya, tanto la comunidad de Ichupampa como el valle del Colca, en la provincia de Caylloma, y ciertas comunidades de la provincia de Castilla sufrieron los efectos del desastre volcánico. Desde esta

perspectiva, se presenta el estudio sobre la relación entre vulnerabilidad y resiliencia en la comunidad de Ichupampa frente a la erupción del volcán Sabancaya durante el periodo 2016-2017. Ichupampa, situada en la provincia de Caylloma, región Arequipa, cuenta con una población de 670 habitantes (INEI, 2015), que se dedican principalmente a la actividad agropecuaria y al turismo.

Ante el desastre volcánico, se emitieron dos declaraciones de estado de emergencia. La primera se realizó el 16 de noviembre de 2016, cuando el Consejo Regional declaró en estado de emergencia a 23 distritos de las provincias de Caylloma y Castilla por un plazo de 60 días. La segunda declaración fue emitida el 20 de enero de 2017, cuando la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), mediante el Decreto Supremo N° 004-2017-PCM, declaró en estado de emergencia a 15 distritos de la provincia de Caylloma y dos de Castilla, también por 60 días (véase **Anexo H**). Estas declaraciones permitieron la ejecución de algunas medidas y acciones para la reducción de riesgo existente, donde el Estado brindó apoyo mediante la entrega de materiales de protección frente a la contaminación por cenizas, la provisión de víveres y la coordinación de acciones institucionales orientadas a la atención de la emergencia (véase **Anexo F**).

Diversos estudios periodísticos, informes científicos y análisis realizados por INGEMMET y Observatorio Vulcanológico del INGEMMET (OVI) destacaron las consecuencias del riesgo de desastre volcánico, tales como el aumento de la pobreza, pérdidas económicas en la ganadería y agricultura, contaminación de áreas agrícolas, pastos naturales y recursos hídricos en manantiales, reservorios y canales. Asimismo, se reportaron daños a propiedades, terrenos agrícolas y vías de comunicación bloqueadas por derrumbes o deslizamientos, deterioro de

la salud de la población, migración hacia ciudades cercanas, insuficiencia en la gestión institucional, y una ayuda humanitaria limitada en términos de insumos de protección (mascarillas y lentes), apoyo alimentario y asistencia médica. Además, se observó un escaso apoyo en la recuperación económica y la poca activación de planes de contingencia.

El conocimiento sobre la realidad de un desastre volcánico sigue siendo limitado. Mientras que las investigaciones en ciencias naturales son crecientes y provienen de instituciones como el Observatorio Vulcanológico de INGEMMET (OVI), el Observatorio Vulcanológico del Sur (OVS) y el Instituto Geofísico del Perú, desde el enfoque de las ciencias sociales existe poca información o investigación sobre desastres volcánicos y sísmicos.

Al margen de este contexto de estudio, existe una investigación relevante sobre desastres sísmicos realizada por Bejarano y Rondinel (2016) en su tesis titulada *Voluntariado intergeneracional de la Cruz Roja y su influencia en la atención psicosocial en situaciones de crisis y desastres en el distrito de Ichupampa, provincia de Caylloma-Arequipa 2016*. En este estudio, se reveló que la comunidad de Ichupampa fue una de las más afectadas, con 462 habitantes damnificados y 156 personas afectadas, lo que ocasionó numerosas pérdidas materiales y humanas, como 237 viviendas dañadas (colapsadas y destruidas), 2 instituciones educativas afectadas y 68 personas heridas. El voluntariado intergeneracional de la Cruz Roja Peruana-Filial Arequipa desempeñó un papel fundamental en la atención de emergencias.

En el contexto del valle del Colca, Portilla (2018) realizó una investigación en su tesis titulada *Evaluación de peligros del poblado de Yanque, provincia de Caylloma-región Arequipa*, en la que recomendó llevar a cabo un estudio de

microzonificación sísmica debido al alto riesgo geológico de la zona, señalando la vulnerabilidad del poblado de Yanque frente a desastres.

Este estudio sobre la problemática del desastre volcánico podría aportar información valiosa para el desarrollo de la Gestión del Riesgo de Desastre (GRD) y los planes de desarrollo en la zona, además de proponer medidas para mitigar la vulnerabilidad y aumentar la capacidad de resiliencia en la comunidad de Ichupampa y en otras comunidades de las provincias de Caylloma y Castilla amenazadas por el volcán Sabancaya.

En base a lo anterior, la pregunta principal que guía esta investigación es: ¿Cuál fue la relación entre vulnerabilidad y resiliencia de la comunidad de Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, provincia de Caylloma, región Arequipa, período 2016-2017? La investigación se desarrollará mediante una metodología mixta (cuantitativa y cualitativa), lo que permitirá un análisis más amplio y profundo de la realidad social frente al riesgo de desastre volcánico.

1.2. Formulación del problema

a. Problema general

¿Cuál fue la relación entre vulnerabilidad y resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, Provincia Caylloma, Región Arequipa, período 2016-2017?

b. Problemas específicos

- ✓ ¿Cuál fue el nivel de vulnerabilidad de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, período 2016-2017?
- ✓ ¿Cuál fue el nivel de resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, período 2016-2017?

1.3. Justificación de la investigación

a) Novedad

El desarrollo de la presente investigación resultó oportuno y novedoso, dado que la situación de desastre volcánico ha sido escasamente estudiada desde un enfoque social en el contexto rural de la provincia de Caylloma. Por lo tanto, este estudio proporcionó información valiosa sobre desastres, riesgos, vulnerabilidad y resiliencia.

b) Teórico

El tema abordado es relevante, ya que la reducción y prevención de riesgos y desastres constituyen una prioridad en las políticas públicas actuales. Por tanto, es fundamental comprender el riesgo de desastre de manera compleja, abarcando tanto las ciencias naturales como las sociales. Hasta hace dos décadas, los estudios sobre el riesgo de desastre se centraban principalmente en las ciencias naturales; sin embargo, más recientemente, los enfoques sociales han ganado importancia. Por ello, este estudio busca aportar información valiosa sobre la realidad social bajo riesgo volcánico.

Por otro lado, la preparación y planificación ante desastres naturales, como las erupciones volcánicas, han sido subestimadas por las autoridades y la población hasta hace pocos años, debido a la percepción de que los desastres naturales son fenómenos exclusivamente naturales y no sociales. Sin embargo, esta visión ha ido cambiando con la adopción de un nuevo paradigma que reconoce los desastres como “construcciones sociales”.

En consecuencia, estudiar los factores que contribuyen al desarrollo de los riesgos de desastre proporciona herramientas para prevenirlos, reducirlos y mitigar sus impactos, evitando así pérdidas humanas y económicas. Los factores

que inciden en el riesgo de desastre en el país incluyen el nivel de capacidad institucional en Gestión del Riesgo de Desastre (GRD), el grado de vulnerabilidad y la capacidad de resiliencia desarrollada por la sociedad. Este interés por entender la interacción entre estos tres elementos ha motivado la presente investigación.

c) Práctico

Finalmente, en términos prácticos, los resultados y propuestas planteadas en este estudio pueden contribuir al fortalecimiento de la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD), especialmente en las zonas de riesgo volcánico, y mejorar la resiliencia de las comunidades rurales expuestas. Esto es relevante dado que el Instituto Nacional de Defensa Civil ha estado promoviendo de manera continua una serie de acciones para que la población y los gobiernos adopten las medidas necesarias para enfrentar situaciones adversas relacionadas con desastres.

1.4. Objetivos de la investigación

a. Objetivo general

Determinar la relación entre vulnerabilidad y resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, Provincia Caylloma, Región Arequipa, período 2016-2017.

b. Objetivo específico

- ✓ Evaluar el nivel de vulnerabilidad de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, período 2016-2017.
- ✓ Evaluar el nivel de resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, período 2016-2017.

II. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. BASES TEÓRICAS

2.1.1. La vulnerabilidad

El cambio climático es un fenómeno de alcance global que ha generado un intenso debate sobre sus causas y efectos, los cuales impactan de manera frecuente, con gran magnitud y duración sobre la sociedad, afectando el modelo de desarrollo de cada país. Bajo esta perspectiva, el cambio climático genera riesgos significativos que representan un obstáculo para el desarrollo de las sociedades. Las costosas y recurrentes intervenciones necesarias para gestionar el riesgo o desastre consumen recursos que podrían ser destinados al desarrollo social. Por ello, la evaluación y análisis de riesgos, incluyendo sus componentes de vulnerabilidad y amenaza, son esenciales para una gestión eficaz del riesgo de desastre y para orientar a la sociedad hacia un desarrollo sostenible.

Desde el enfoque del cambio climático, uno de los componentes del riesgo, que es la vulnerabilidad, según Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2016) comprende:

El grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que este expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación. Es decir, es la propensión o predisposición a verse afectado negativamente ante la presencia de fenómenos meteorológicos o climáticos. (s.p).

Por tanto, el análisis de la vulnerabilidad permite identificar medidas de adaptación al cambio climático en territorios que han sido afectados o que aún no han sido perjudicados. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL,2014), la vulnerabilidad se define como “las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza. Existen diversos aspectos de la vulnerabilidad que surgen de varios factores físicos, sociales, económicos y ambientales” (p. 309).

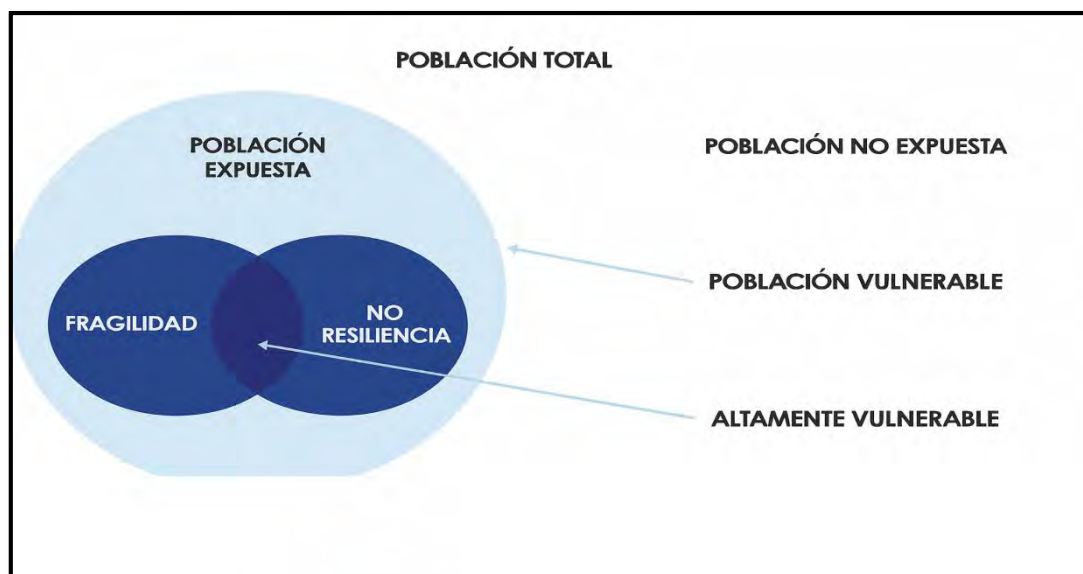
La vulnerabilidad de una sociedad es un proceso dinámico en el tiempo. Las características estructurales, tanto tangibles como intangibles, de una comunidad o sistema están en constante exposición frente a las amenazas (CEPAL, 2014).

Asimismo, Narváez, et al., (2009) definen la vulnerabilidad como “(...) cuando procesos sociales hacen que un elemento de la estructura social sea propenso a sufrir daños y pérdidas al ser impactado por un evento físico peligroso particular” (p.11). De manera similar, Zilbert y Romero (2012) describen la vulnerabilidad como:

La susceptibilidad de una unidad social (familia, comunidad, sociedad) y sus medios de vida, a sufrir daños por acción de un peligro. El concepto de vulnerabilidad comprende la capacidad o incapacidad de una unidad social para anticiparse, resistir y recuperarse de los efectos adversos causados por el peligro (p. 13).

Gráfico 1

Distribución de la población en términos de la vulnerabilidad.



Nota. Explica la relación entre población expuesta, fragilidad y no resiliencia. Adaptado de Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED, 2014).

2.1.1.1. La vulnerabilidad como proceso social

La vulnerabilidad ha sido ampliamente estudiada en el contexto de riesgo y desastres. Inicialmente, los riesgos o desastres se consideraban fenómenos originados por la naturaleza, fuera del control humano. Sin embargo, a partir de la década de 1970, se introdujeron enfoques sociales que incorporaron la vulnerabilidad como un componente de los riesgos o desastres, refiriéndose a los factores económicos, políticos, sociales y culturales de la sociedad, que en su estado de exposición y fragilidad contribuyen causalmente a la creación y aumento de los riesgos o desastres (CEPAL, 2014). La vulnerabilidad a desastres según las CEPAL, 2014, se constituye por:

Procesos externos potencialmente peligrosos, como los factores de exposición climática y geográfica a amenazas naturales, y factores

internos de exposición económica, social, institucional y ambiental al daño, incluidas las carencias en la capacidad de respuesta y de resiliencia frente al desastre (p. 20).

De acuerdo con García (1993), citado en los estudios de las CEPAL (2014), se asume que la vulnerabilidad es una condición preexistente en la sociedad, y que los fenómenos naturales actúan únicamente como detonadores de situaciones de inseguridad y fragilidad. Analizar la vulnerabilidad implica comprender el estado de exposición, fragilidad y resiliencia de una unidad social y sus medios de vida que se encuentran amenazados por diversos fenómenos (Zilbert y Romero, 2012).

2.1.1.2. Elementos de la vulnerabilidad

Los elementos de la vulnerabilidad pueden describirse de la siguiente manera: exposición al peligro, que ocurre cuando una unidad social y sus medios de vida se encuentran en el área afectada por el peligro; fragilidad ante el peligro, que se refiere a la ausencia, insuficiencia o baja resistencia y protección frente a los efectos del peligro; y resiliencia ante el peligro, que es la capacidad de una unidad social para absorber los efectos, adaptarse al cambio, enfrentar la situación y recuperarse. La resiliencia se desarrolla con el tiempo y a través de las experiencias (Zilbert y Romero, 2012).

2.1.1.3. Tipos de vulnerabilidad global

Según Wilches (1993) la vulnerabilidad global se compone de varias vulnerabilidades interconectadas, siendo lo siguiente:

- a) **La vulnerabilidad física:** Esta se refiere a la ubicación de asentamientos humanos en áreas de riesgo y a las estructuras precarias que poseen, como ocurre en zonas rurales donde las viviendas suelen situarse cerca de ríos. La mitigación de esta vulnerabilidad puede lograrse mediante medidas no

estructurales, como la prohibición del uso de terrenos en áreas de riesgo mediante reglamentos (Wilches,1993).

- b) **La vulnerabilidad económica:** Se considera una de las principales causas de la creación de vulnerabilidad, afectando especialmente a los sectores marginados. Los países con mayores ingresos per cápita suelen tener menos afectados por desastres que aquellos con ingresos bajos. A nivel individual o social, esta vulnerabilidad se caracteriza por inestabilidad laboral, desempleo, bajos ingresos y dificultades en el acceso a salud, educación y recreación. Para mitigarla, es fundamental implementar programas y proyectos socioeconómicos, promover empresas populares y asociativas, y establecer cadenas de comercialización que mejoren la calidad de vida y la resiliencia ante desastres (Wilches,1993).
- c) **La vulnerabilidad social:** Las sociedades con un mayor número de organizaciones formales o informales pueden enfrentar mejor los efectos de riesgos y desastres y responder con mayor eficacia que aquellas sin estas estructuras. En muchas sociedades en desarrollo, la red de organización social es limitada, lo que las deja con escasa capacidad para recuperarse tras un desastre. Un nivel frágil de cohesión social incrementa la vulnerabilidad, y la ausencia de liderazgo eficiente puede dar lugar a gobiernos autoritarios, dificultando el fortalecimiento de una sociedad cohesionada y democrática. Para superar estos desafíos, es crucial que los líderes sean democráticos, atiendan equitativamente las necesidades de la población y promuevan valores como creatividad, confianza, autonomía, solidaridad y unidad (Wilches,1993).

- d) **Vulnerabilidad política:** Este tipo de vulnerabilidad se refiere a la baja autonomía de una sociedad en la toma de decisiones y acciones, donde la mayoría de los problemas locales dependen de soluciones del gobierno central. Esto evidencia la incapacidad de las comunidades para resolver sus propios problemas, incluyendo la falta de reconocimiento y uso de recursos locales en la toma de decisiones. Para mitigar esta vulnerabilidad, la sociedad debe asumir un papel protagónico en la resolución de sus problemas sociales y económicos, promoviendo una democracia participativa y fortaleciendo su estructura social. De esta manera, las comunidades podrán responder de manera más eficaz en situaciones de desastre (Wilches,1993).
- e) **La vulnerabilidad técnica:** Este tipo de vulnerabilidad se refiere a la ausencia de estructuras físicas y diseños técnicos adecuados en la construcción de una unidad social, los cuales deberían ser resistentes frente a desastres. Esta vulnerabilidad está ligada a otras, como las físicas y económicas. Para mitigarla, es necesario que los sectores económicos más bajos adopten técnicas constructivas que permitan edificar viviendas seguras ante fenómenos como terremotos y sismos (Wilches,1993).
- f) **Vulnerabilidad ideológica:** se refiere a la existencia de ideologías con concepciones fatalistas, como la creencia de que los desastres ocurren por voluntad divina o como un destino inevitable. Estas ideas fomentan respuestas pasivas, resignación, y pueden llevar a un estado catatónico o dificultar la superación de problemas. Para mitigar esta vulnerabilidad, es fundamental que la voluntad humana se enfoque en concepciones realistas y en la capacidad de transformación. Al identificar las causas naturales y

sociales de los desastres, las personas pueden reaccionar de manera más activa y constructiva (Wilches,1993).

- g) **Vulnerabilidad cultural:** se manifiesta en sociedades con estructuras de poder machistas y un manejo vertical del poder, junto con la prevalencia de valores negativos como el egoísmo y el individualismo. Ante un desastre, estas actitudes individualistas dificultan la supervivencia y la capacidad de responder de manera eficaz. Además, los medios de comunicación a menudo promueven una cultura de impotencia, destacando la incapacidad para resolver problemas de desastres. Para mitigar esta vulnerabilidad, es esencial que la comunidad fortalezca valores como la unión, la confianza, la cooperación y la solidaridad. Asimismo, se debe reconocer y promover el papel participativo de la mujer, tanto en el liderazgo como en las acciones de respuesta ante desastres, y los medios de comunicación deben fomentar una cultura de prevención ante los riesgos de desastres (Wilches,1993).
- h) **Vulnerabilidad educativa:** En el sistema educativo, existe una falta de integración de temas que reflejen la realidad y el contexto propio de los estudiantes, como su conocimiento cotidiano, el cual podría valorarse como una fuente válida de aprendizaje y herramienta para enfrentar situaciones de la vida y desastres. Por lo general, la educación se centra en contenidos que están desvinculados de la realidad de los estudiantes, sin incorporar adecuadamente las particularidades de su entorno. Para mitigar esta vulnerabilidad, es fundamental incorporar en el currículo tanto realidades internas como externas, promoviendo la valoración y aplicación de conocimientos relevantes. De este modo, los estudiantes se convertirán en

actores sociales capacitados para responder constructivamente y de manera eficaz ante desastres (Wilches,1993).

- i) **Vulnerabilidad ecológica:** se refiere a un modelo de desarrollo insostenible que conduce a la explotación excesiva de los recursos naturales, superando su capacidad de regeneración. La falta de armonía con la naturaleza provoca problemas ambientales como el aumento de la radiación solar, la pérdida de biodiversidad, el efecto invernadero y fenómenos naturales más intensos. Para mitigar estos problemas, es esencial que el ser humano asuma una posición sostenible, reconociendo su papel tanto a nivel local como global en la conservación del planeta (Wilches,1993).
- j) **Vulnerabilidad institucional:** Esta vulnerabilidad se refiere a la burocracia y la administración ineficiente de los funcionarios públicos, lo que dificulta la capacidad de respuesta ante cambios rápidos en el entorno económico, social, político y ecológico. Para mitigarla, es necesario preparar a la comunidad en la gestión de emergencias con el apoyo de organismos públicos y de socorro, además de fomentar la conciencia de que la responsabilidad frente a los desastres recae tanto en el Estado como en la propia sociedad (Wilches,1993).

2.1.1.4. Pobreza y vulnerabilidad a desastres naturales

Según Annan (1999), citado por la CEPAL (2014), las comunidades siempre estarán amenazadas por riesgos naturales, y el 90% de las personas damnificadas por desastres viven en países en desarrollo, donde la pobreza los obliga a habitar en zonas peligrosas, como áreas inundables o laderas inestables. Esto contribuye significativamente a las pérdidas y daños en ámbitos social, político, económico, ambiental y cultural.

Hallegatte et al. (2017) señalaron que el impacto de los desastres sobre la pobreza es crítico, ya que estas poblaciones, constantemente amenazadas por fenómenos naturales, sufren pérdidas económicas considerables y suelen recibir poco o ningún apoyo de sus familias, el Estado o entidades privadas. Los desastres naturales agravan la pobreza, haciendo más difícil su erradicación.

Entre 2006 y 2011 en Senegal, el 45 % de los hogares pobres salieron de la pobreza, pero el 40 % de los hogares no pobres cayeron en la misma, por lo que el índice de pobreza quedó prácticamente inalterado. El riesgo natural contribuyó a esta falta de progreso: los hogares afectados por un desastre natural tenían un 25 % más de probabilidad de caer en la pobreza durante ese periodo (Hallegatte et al., p.4).

Bajo esta lógica, cuando las personas pobres son afectadas por un desastre, la pérdida proporcional de su riqueza es dos o tres veces mayor que la de las personas no pobres, debido a la alta vulnerabilidad de sus activos y medios de vida. Según Hallegatte et al. (2017), demuestran esta realidad:

Los desastres obligan a los hogares pobres a tomar decisiones que tienen efectos perjudiciales a largo plazo, como sacar a un hijo de la escuela o recortar los gastos en cuidados de salud. En tales casos, los niños suelen ser las principales víctimas (...). En Guatemala, la tormenta Stan aumentó la probabilidad de trabajo infantil más de un 7% en las zonas afectadas (...). En Etiopía, los niños menores de 3 años cuando se produjo la hambruna de 1984 tuvieron menos probabilidades de acabar la escuela primaria (...) (p.5).

Los desastres afectan a las personas pobres a largo plazo, especialmente en los ámbitos de la economía, la educación y la salud. Por ello, superar los

efectos de los desastres implica también superar la pobreza, y un mecanismo clave para lograrlo es desarrollar la gestión del riesgo de desastres. Esto reduciría la vulnerabilidad y aumentaría la capacidad de resiliencia en las comunidades pobres, particularmente en las zonas rurales.

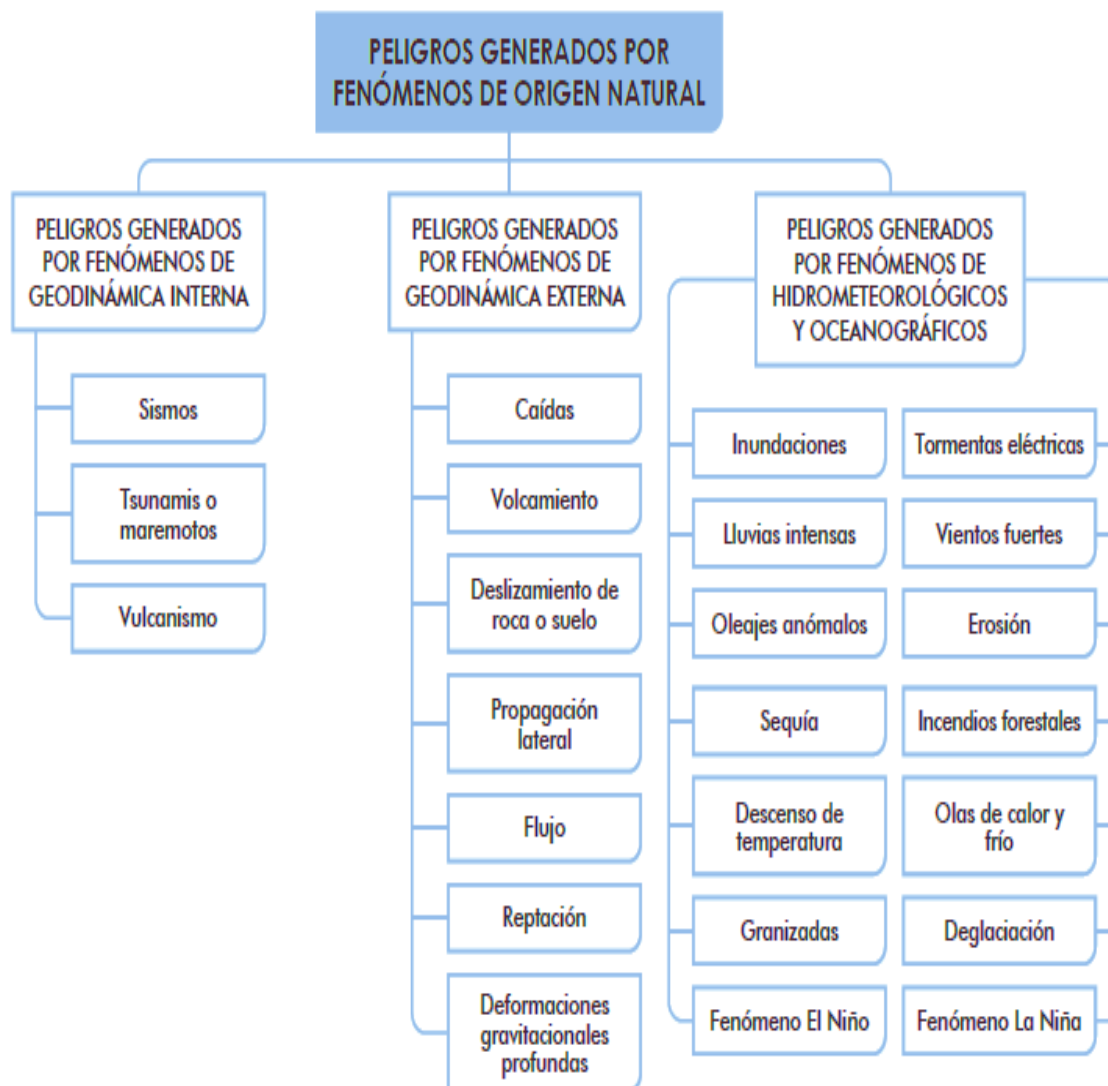
2.1.2. La amenaza

Rengifo y Scholaen (2008) definen una amenaza como un fenómeno natural, socio-natural o provocado por el ser humano que puede potencialmente desencadenar un desastre en un lugar y tiempo específicos. "Una amenaza es la posibilidad de que ocurra un evento (de origen natural o humano) que represente un peligro para la comunidad" (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres & UNICEF, 2004, p. 5). Existen diferentes tipos de amenazas:

- ✓ Origen natural como: terremotos, tempestades, huracanes, erupciones volcánicas, nevadas, sequías, tormentas eléctricas o muchas más como las inundaciones.
- ✓ Origen humano como: la contaminación de los mares y ríos con basura, las tecnológicas (explosiones, incendios y derrames de sustancias tóxicas), la deforestación, la contaminación del aire, la degradación ambiental y la construcción de viviendas mal ubicadas.

Gráfico 2

Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales.



Nota: Peligros generados por geodinámica interna, externa e hidrometeorológico. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. (2014).

2.1.2.1. El volcán

Según Antayhua & Tavera (2003) basándose en el libro *Volcanoes* (1972) de MacDonald señalan que: “Los volcanes son estructuras geológicas formadas alrededor de un orificio de forma circular conocido como cráter y por donde son expulsados los materiales volcánicos provenientes del interior de la Tierra” (p.3).

2.1.2.2. El proceso eruptivo del volcán

El proceso eruptivo de un volcán ocurre cuando una cámara magmática, situada debajo de la superficie terrestre, acumula rocas fundidas generadas por las altas temperaturas y presiones entre grandes placas tectónicas. Este magma, debido a su baja densidad, asciende a la superficie a través de una chimenea, y al salir por el cráter y dispersarse por la superficie, se convierte en lava (Antayhua & Tavera, 2003)

2.1.2.3. Partes de un volcán

Los volcanes se componen de las siguientes partes: la cámara magmática, donde se genera y almacena el magma (roca fundida) que posteriormente se expulsa a la superficie como lava; la chimenea, que es el conducto por el cual el magma asciende hasta el cráter; el cráter, que es el punto donde se expulsan los materiales volcánicos (lavas, gases, vapores, cenizas, etc.) durante una erupción; y el cono volcánico, que se forma por la acumulación de materiales expulsados que caen alrededor del cráter (Antayhua & Tavera, 2003).

Ilustración 1

Volcán Sabancaya



Nota: Proceso eruptivo del volcán Sabancaya. Wikipedia (2025).

2.1.3. La resiliencia

En el siglo XXI, la resiliencia se aborda desde una perspectiva positiva, destacando la capacidad de los seres humanos para enfrentar diversos problemas cotidianos, como crisis económicas, familiares, cambios climáticos, conflictos sociales y desastres. Ante estas circunstancias, las personas pueden optar por rendirse o sobreponerse con fortaleza, eligiendo la resiliencia. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2015), la resiliencia se define como:

La capacidad de los seres vivos para sobreponerse a períodos de dolor emocional y situaciones adversas. Cuando un sujeto o grupo es capaz de hacerlo, se dice que tiene resiliencia, o sea que puede sobreponerse a contratiempos o incluso resultar fortalecido por éstos (p.30).

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2015) define la resiliencia como “la capacidad humana de sobreponerse ante situaciones vividas por la materialización de amenazas, es decir, de reponerse luego de un desastre” (p. 130). Hallegatte, Vogt-Schilb et al. (2017) también describen la resiliencia como la capacidad de resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de las consecuencias de un desastre.

Aunque se puedan reducir las vulnerabilidades frente a amenazas naturales, tecnológicas o socio-naturales, es imposible eliminar por completo el riesgo de desastres. Las catástrofes continuarán ocurriendo, y su frecuencia puede aumentar debido a la urbanización, el cambio climático y el crecimiento de la población. Por lo tanto, es fundamental que las comunidades desarrollen herramientas, estrategias y métodos para gestionar estos riesgos.

2.1.3.1. Resiliencia desde el punto de vista de acción

Las personas que practican la resiliencia se involucran en una interacción continua al enfrentar crisis. Los estudios sobre el proceso de resiliencia han analizado los mecanismos que influyen en la adaptación de los afectados y modifican el impacto de los desastres (Becoña, 2006). Olsson et al. (2003), citado en Becoña (2006), destacan que estas investigaciones también identifican factores clave de protección que pueden o no ser relevantes en la construcción de la resiliencia.

Asimismo, estos estudios permiten diferenciar los recursos y mecanismos de protección disponibles a nivel individual, familiar, comunitario y socioambiental. A nivel individual, se incluyen habilidades como la sociabilidad, inteligencia y capacidad comunicativa; a nivel familiar, el apoyo compartido entre miembros; a nivel comunitario, los recursos y estrategias; y a nivel social y ambiental, las experiencias compartidas entre comunidades (Becoña, 2006).

2.1.3.2. Niveles de resiliencia

Según la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (2014), existen cinco niveles de resiliencia. A nivel individual, una persona resiliente mantiene buena salud, posee conocimientos, habilidades y competencias para adaptarse y mejorar su vida, ha establecido su autonomía y cuenta con una base sólida para su supervivencia. En el nivel familiar, una familia resiliente se compone de miembros que también poseen estas habilidades. A nivel comunitario, la capacidad de la comunidad para superar crisis se refuerza a través de sus miembros y familias. Los gobiernos locales pueden influir en la resiliencia individual, familiar y comunitaria mediante el desarrollo de infraestructuras, servicios sociales y la protección del estado de derecho.

A nivel nacional, las políticas, sistemas de protección social, infraestructura y leyes impactan significativamente la resiliencia comunitaria. Las Sociedades Nacionales, con sus filiales y voluntarios, desempeñan un papel clave en fomentar la resiliencia en todos los niveles. Por último, los niveles regional y global abordan factores como conflictos, violencia, inseguridad, hambre, migración, recesión económica, pandemias, y el cambio climático, destacando las interconexiones y los efectos positivos o negativos que pueden surgir de las medidas adoptadas en cualquier nivel (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2014).

2.1.3.3. El concepto de capacidad

El desarrollo de capacidades implica la creación y mejora continua de las habilidades y competencias de los actores sociales a lo largo del tiempo. Según la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR, 2009), el desarrollo de capacidades se define como:

El proceso mediante el cual la población, las organizaciones y la sociedad estimulan y desarrollan sistemáticamente sus capacidades en el transcurso del tiempo, a fin de lograr sus objetivos sociales y económicos, a través de mejores conocimientos, habilidades, sistemas e instituciones, entre otras cosas (p.12-13).

De acuerdo a Sen (2000) define la capacidad como las diferentes combinaciones de funciones que una persona puede lograr. Esto se refiere tanto a las funciones efectivamente realizadas (lo que una persona es capaz de hacer) como al conjunto de opciones disponibles (sus oportunidades reales). Asimismo, Sen considera la capacidad como una forma de libertad fundamental, señalando que la libertad individual es, en esencia, un producto social. Existe una interrelación entre los mecanismos sociales que expanden las libertades

individuales y el uso de estas libertades para mejorar y hacer más eficaces dichos mecanismos sociales. La ausencia de libertad, según Sen, puede originarse en procesos inadecuados o en la falta de oportunidades.

2.1.3.4. Tipos de capacidad

Sen (2000) identifica cinco tipos de capacidades esenciales:

1. Libertades políticas: las oportunidades de elegir a los gobernantes, expresar opiniones sin censura y participar en procesos políticos.
2. Servicios económicos: la capacidad de utilizar recursos para consumo, producción o intercambio.
3. Oportunidades sociales: el acceso a sistemas de educación y salud que mejoran la calidad de vida.
4. Garantías de transparencia: la expectativa de interacciones claras y acceso a información confiable.
5. Seguridad protectora: redes de protección social para prevenir la miseria extrema y sus consecuencias graves.

Estas libertades instrumentales no solo mejoran directamente las capacidades individuales, sino que también se fortalecen mutuamente.

2.1.3.5. Capacidades en pobreza y desarrollo

Sen (2000) conceptualiza la pobreza como una privación de capacidades, donde las personas no pueden desarrollar ciertas habilidades debido a factores como la falta de ingresos, enfermedades, desempleo, falta de educación o migración. Para superar esta crisis social, las instituciones públicas deben intervenir promoviendo libertades políticas, oportunidades económicas y acceso a salud y educación, fomentando la iniciativa y el desarrollo.

El papel de las entidades públicas en ampliar las libertades contribuye a mejorar la capacidad de los individuos para ayudarse a sí mismos y participar en las decisiones políticas. Además, es crucial comprender cómo la expansión de libertades y capacidades se relaciona con los estilos de vida que las personas valoran, para implementar planes de desarrollo sostenible de manera efectiva (Sen, 2000).

2.1.3.6. La capacidad de resiliencia ante riesgo de desastres

Según las Naciones Unidas (2012), el Marco de Acción de Hyogo 2005-2015, denominado "Aumento de Resiliencia de las Naciones y las Comunidades ante los Desastres (MAH)," fue aprobado en 2005 con el objetivo de reducir las pérdidas causadas por desastres mediante políticas nacionales e internacionales. Esta medida promueve la descentralización de la autoridad y recursos para la gestión del riesgo de desastres a nivel local, estableciendo cinco prioridades:

1. Desarrollar capacidades institucionales para priorizar la reducción del riesgo de desastres en los niveles nacional y local.
2. Conocer y evaluar los riesgos de desastres mediante su identificación y monitoreo.
3. Fomentar la comprensión y concientización pública en torno a una cultura de seguridad y resiliencia.
4. Implementar medidas sociales, económicas, territoriales y ambientales para reducir el riesgo.
5. Prepararse y reforzar la capacidad de respuesta efectiva ante desastres.

2.1.3.7. Resiliencia en sociedades con desigualdad socioeconómica.

Las sociedades responden de manera diversa a los cambios críticos tras un desastre. Hallegatte, Vogt-Schilb et al. (2017) afirman que, aunque es conocido que las sociedades no pobres son generalmente más resilientes que las pobres, la resiliencia también varía entre países con niveles de riqueza similares. Esta variación depende de factores como la desigualdad, redes de seguridad, productividad del capital, diversificación de ingresos, ahorros, remesas, protección social y políticas estatales de Gestión del Riesgo de Desastres (GRD). Por tanto, todos los países, independientemente de su riqueza o contexto geográfico, tienen la misma oportunidad de reducir riesgos y aumentar la resiliencia.

2.1.3.8. Resiliencia frente al riesgo de desastre en distintos ámbitos

Turnbull et al., (2013) identificaron y clasificaron la resiliencia frente al riesgo de desastres en varios ámbitos:

- a) Educación frente a desastres:** Incluye la enseñanza formal e informal sobre la reducción del riesgo y la adaptación al cambio climático, la implementación de sistemas de alerta temprana en escuelas y la capacitación para enfrentar los efectos de desastres.
- b) Organización y participación:** Se promueve la participación comunitaria en la toma de decisiones y acciones de reducción de riesgos. Es esencial que todos los grupos sociales, incluyendo mujeres, hombres, niños y grupos vulnerables, se involucren para construir resiliencia.
- c) Roles de género:** Las mujeres y los hombres enfrentan riesgos de manera diferente debido a sus roles y responsabilidades sociales, culturales y económicas. La capacidad para aumentar la resiliencia depende de la equidad en la administración de recursos y oportunidades.

- d) Seguridad alimentaria:** La inseguridad alimentaria, agravada por el cambio climático y los desastres, impacta la disponibilidad, acceso, estabilidad y utilización de alimentos. Esto afecta especialmente a las poblaciones pobres, quienes pueden verse obligadas a migrar en busca de oportunidades.
- e) Seguridad de los medios de vida:** Las actividades económicas de subsistencia, como la agricultura y el trabajo remunerado, son altamente vulnerables. Es necesario que los gobiernos y las instituciones promuevan proyectos socioeconómicos y fortalezcan las habilidades locales.
- f) Acceso a servicios básicos:** Las comunidades en áreas de riesgo necesitan sistemas de servicios básicos resilientes que aseguren el acceso a agua potable, saneamiento y salud. Esto implica diseñar infraestructuras con un enfoque preventivo para facilitar la adaptación.
- g) Manejo del estrés:** Las personas expuestas a desastres o cambios climáticos deben desarrollar resiliencia mental y física, manteniendo una actitud positiva y reconociendo sus capacidades. Esto incluye la creación de planes de contingencia y actividades preventivas para mitigar los efectos del estrés.

2.1.4. El riesgo

La teoría del riesgo, desarrollada por el sociólogo alemán Beck (2000), aborda el concepto de riesgo desde un enfoque social, destacando problemas globales como la catástrofe de Chernóbil en 1986, el cambio climático, crisis financieras recurrentes desde 1990, el hiperconsumismo y la ineficiencia de las instituciones estatales en gestionar riesgos. Beck señala que estos problemas

se desarrollan junto a la era industrial, democratizando los riesgos a nivel global y afectando a todas las clases sociales sin distinción.

El riesgo como construcciones sociales de hechos híbridos, que combinan ética, matemáticas, tecnología, medios de comunicación y percepciones culturales, y que están vinculados con las definiciones culturales de una vida tolerable o intolerable. Para reducir el riesgo en sociedades vulnerables; es esencial reconocer y actuar conscientemente para mitigar estos riesgos. Además, cada sociedad gestiona sus percepciones de riesgo de manera diferente, y cuanto más se reconozcan los riesgos de manera pública, menos se reproducirán, (Beck 2000).

2.2. MARCO CONCEPTUAL

Amenaza

La Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR) (2009) define la amenaza como:

Un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que pueden 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 (p.6).

Por otro lado, la Organización Panamericana de Salud (OPS) (2005) define a la amenaza como: un peligro latente de origen natural, tecnológico o sociocultural, que puede presentarse en un lugar y tiempo determinado, generando consecuencias críticas en los seres humanos, medios de vidas y en el entorno ambiental.

Capacidad

La Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas, UNISDR (2009) define la capacidad como: La capacidad se refiere al conjunto de fortalezas, cualidades y recursos con los que cuenta una comunidad, sociedad u organización, los cuales pueden aprovecharse para alcanzar los objetivos establecidos.

Bajo esta misma línea PNUD (2003) señala que la capacidad es la habilidad que poseen determinados individuos, organizaciones y sociedades para desarrollar funciones y resolver crisis o dificultades. La creación, desarrollo y mantenimiento sostenido de capacidades conlleva a reducir la pobreza, mejorar la auto confianza y mejorar la vida de los pueblos.

Desastre

El concepto de Desastre para la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (UNISDR) (2009) es:

Una seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes al igual que perdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que excede la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos (p.13).

Según Macedo (2012) define el desastre como: una crisis severa del funcionamiento de una comunidad, a efecto de una amenaza de origen natural o sociocultural, este suceso genera pérdidas de vidas humanas; una gran suma de pérdidas y daños de bienes materiales, medios de producción, bienes culturales y ambientales. La comunidad afectada no puede afrontar adecuadamente con sus propios medios a las consecuencias del desastre, de esta forma es necesaria la ayuda externa.

Resiliencia

Para CENEPRED (2014) la resiliencia es: “(...) nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. Está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad” (p.123).

De acuerdo a la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas UNISDR (2009). la resiliencia es:

“la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuesta 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” (p. 28).

Riesgo

El riesgo, según Zilbert y Romero (2012), es el conjunto de daños y pérdidas que podrían ocurrir en una sociedad en particular como resultado del impacto de uno o varios peligros sobre las condiciones de vulnerabilidad de esa sociedad. Para la Organización Panamericana de Salud (OPS) (2005) el riesgo significa:

La probabilidad de exceder un valor específico de consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos (p.87).

Volcán

Desde una perspectiva geográfica, Macedo (2012) define el fenómeno volcánico como una estructura geológica generada por una abertura en la corteza terrestre, sobre la cual se erige un cono compuesto por materiales volcánicos. Este relieve presenta en su cúspide un cráter, que actúa como conducto de conexión entre las capas profundas de la Tierra y la superficie,

permitiendo la emisión periódica de lava, gases, cenizas y otros productos volcánicos que emergen desde el interior del planeta.

Vulnerabilidad

Para Narváez, Lavell y Pérez (2009) la vulnerabilidad define como elementos de la estructura social propenso a sufrir daños y pérdidas al ser afectado por un evento físico peligroso determinado”. La vulnerabilidad es un producto social de los procesos sociales.

De acuerdo a la UNISDR. (2009) conceptúa la vulnerabilidad como: “características y circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza. (p. 34-35). Existen diversos aspectos de la vulnerabilidad que surgen de varios factores físicos, sociales, económicos y ambientales.

2.3. ANTECEDENTES EMPÍRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1. Internacional

La tesis de Rodríguez (2018), titulada “Análisis cuantitativo de la resiliencia comunitaria frente a erupciones volcánicas en la región de Los Lagos, Chile”, investiga la capacidad de las comunidades locales para enfrentar y recuperarse de las erupciones volcánicas, empleando un enfoque cuantitativo. La región de Los Lagos, ubicada en el sur de Chile, es conocida por su alta actividad volcánica, con volcanes activos como el Osorno, Calbuco y Chaitén, que representan un riesgo constante para las comunidades circundantes.

El estudio analiza diversos indicadores de resiliencia, como la infraestructura, la cohesión social, el acceso a recursos y el nivel de conocimiento sobre la gestión de riesgos, mediante encuestas aplicadas a 400

residentes de localidades vulnerables en esta región. Los resultados muestran que las comunidades con una fuerte cohesión social y redes de apoyo tienen una mejor capacidad de recuperación. Un 65% de los encuestados destacó la importancia de la solidaridad comunitaria durante las crisis, mientras que un 45% señaló que la infraestructura, como puentes y rutas de evacuación, no es adecuada para responder rápidamente. Solo un 50% de los participantes conocía los protocolos de evacuación, evidenciando una falta de preparación general.

La investigación concluye que el análisis cuantitativo revela que la resiliencia comunitaria frente a erupciones volcánicas en Los Lagos depende de la cohesión social y las redes de apoyo; sin embargo, la infraestructura insuficiente y el desconocimiento de protocolos de evacuación reducen la capacidad de respuesta, indicando la necesidad de mejorar preparación y recursos.

La tesis de Nguyen (2022), titulada “Evaluación cuantitativa de la vulnerabilidad social y la resiliencia ante peligros volcánicos en Java Central, Indonesia”, utiliza un enfoque cuantitativo para analizar cómo las comunidades de esta región enfrentan los riesgos asociados a la actividad volcánica. El objetivo principal del estudio es identificar los factores sociales que contribuyen a la vulnerabilidad y medir la capacidad de resiliencia de las comunidades locales. Para ello, se recopilaron datos a través de encuestas estructuradas y análisis estadísticos, evaluando variables como nivel socioeconómico, acceso a recursos, infraestructura, y sistemas de apoyo comunitario.

El diagnóstico reveló que las comunidades más vulnerables tienden a ser aquellas con menores ingresos y acceso limitado a servicios esenciales como salud y educación. Un 65% de los encuestados expresó no estar completamente

preparado para enfrentar una erupción volcánica, mientras que solo un 40% tenía conocimiento sobre los planes de evacuación y medidas de emergencia. Sin embargo, el estudio también destaca ciertos factores de resiliencia, como la fuerte cohesión social y las redes comunitarias, que contribuyen a una mejor capacidad de respuesta ante desastres.

La investigación concluye que en Java Central las comunidades con menores ingresos y acceso limitado a servicios presentan mayor vulnerabilidad ante erupciones volcánicas, mientras que la sólida cohesión social y las redes de apoyo mejoran la resiliencia. No obstante, el escaso conocimiento de planes de evacuación subraya la urgencia de capacitación.

2.3.2. Nacional

La tesis de Pacherrres (2020) Titulada “Vulnerabilidad y resiliencia de los asentamientos urbanos frente a fenómenos naturales caso de estudio: ciudad de Piura frente al fenómeno el niño”, enfocándose en el evento de 2017. El estudio parte del contexto de rápida urbanización no planificada que expone a las poblaciones a riesgos naturales, especialmente en la costa norte del Perú. El objetivo general es identificar y analizar los factores de riesgo que incrementan la vulnerabilidad, proponiendo estrategias de resiliencia. Se desarrollaron objetivos específicos, como identificar la región y áreas más afectadas, evaluar las vulnerabilidades socioeconómicas, físicas y ambientales, y formular recomendaciones pre y post evento.

El análisis se divide en dos fases: la primera cuantifica los peligros naturales en el territorio nacional durante las últimas décadas, mientras que la segunda examina en detalle los impactos en la ciudad de Piura. Se utilizó una metodología empírica basada en datos históricos y estadísticos de fuentes como INDECI y

CENEPRED. Los resultados cuantitativos destacan que en 2017 se destruyeron 66,363 viviendas y 372,020 quedaron afectadas. El fenómeno generó pérdidas económicas estimadas en \$ 3.9 mil millones y afectó gravemente a Catacaos, uno de los distritos más vulnerables.

El estudio concluye que el Fenómeno El Niño, cada vez más frecuente por el cambio climático, genera graves impactos en Piura, especialmente en Catacaos, donde la falta de drenaje, débil gestión institucional y escasa prevención aumentan la vulnerabilidad. Urge fortalecer infraestructura, planificación y monitoreo para mejorar la resiliencia comunitaria.

2.3.3. Local

La tesis de Bejarano y Rondinel (2016) explora el impacto del voluntariado intergeneracional de la Cruz Roja en la atención psicosocial en situaciones de crisis y desastres en Ichupampa, provincia de Caylloma-Arequipa. Los objetivos principales incluyeron analizar las fortalezas y debilidades del voluntariado, así como proponer estrategias para optimizar la intervención psicosocial en escenarios de crisis.

El diagnóstico situacional reveló que Ichupampa se encuentra en un área de alta sismicidad, lo que genera riesgos significativos para la infraestructura y la economía local. Se registró que aproximadamente el 65% de las viviendas estaban en condiciones vulnerables, muchas construidas con materiales poco resistentes a sismos. La economía de la región, basada principalmente en la agricultura y la ganadería, sufrió daños severos tras eventos sísmicos, afectando a más del 70% de las actividades productivas. Además, se reportó que el 80% de la población carecía de acceso a recursos adecuados para enfrentar crisis, aumentando su fragilidad ante desastres naturales.

Los resultados de la investigación destacaron que el voluntariado intergeneracional mejoró la resiliencia comunitaria al fomentar el apoyo mutuo y la comunicación entre generaciones. Las intervenciones conjuntas ayudaron a mitigar el impacto psicológico, brindando un sentido de comunidad y apoyo emocional. Sin embargo, también se identificaron limitaciones, como la falta de capacitación especializada y la necesidad de recursos logísticos adicionales para mejorar la respuesta ante emergencias.

En términos de bienes afectados, se reportó la destrucción de varias hectáreas de cultivo y pérdidas significativas en la ganadería local, lo que profundizó las dificultades económicas.

El estudio concluye que el voluntariado intergeneracional de la Cruz Roja en Ichupampa fue clave para reducir el impacto traumático de la crisis, brindando apoyo psicosocial efectivo. La participación diversa de voluntarios fortaleció vínculos solidarios y valores sociales, mejoró la resiliencia comunitaria y permitió una atención preventiva y rehabilitadora, destacando la coordinación intersectorial en salud mental y apoyo social.

La tesis de Cabana (2017), titulada “Reconocimiento Geológico y Evaluación de Riesgos de la Zona Toroy - Lluta”, se centra en el análisis de riesgos geológicos en la región de Toroy - Lluta, ubicada en el distrito de Lluta, provincia de Caylloma, en el departamento de Arequipa, Perú. La zona se encuentra en un entorno montañoso, caracterizado por pendientes pronunciadas y una geología compleja que incrementa la susceptibilidad a deslizamientos y erosión. Además, Toroy - Lluta se sitúa cerca de la cadena volcánica de los Andes y en una región sísmica activa, lo que añade un nivel significativo de riesgo geológico.

El estudio tiene como objetivo principal identificar y evaluar estos peligros, considerando sus implicaciones para la seguridad de las comunidades locales y sus actividades económicas. El diagnóstico geológico reveló que el 70% de la zona está compuesto por suelos inestables y material sedimentario, especialmente vulnerable durante la temporada de lluvias con precipitaciones de hasta 150 mm mensuales. Los sismos frecuentes y la proximidad a volcanes activos también aumentan la inestabilidad del terreno. Estas condiciones afectan a más de 500 familias que dependen de la agricultura y la ganadería, con pérdidas económicas anuales estimadas en 200,000 soles.

El estudio concluye que la zona Toroy-Lluta presenta una compleja litología cretácica y terciaria, afectada por pliegues y fallamientos activos, lo que incrementa su vulnerabilidad a riesgos geológicos como deslizamientos, erosión lateral e inundaciones. La actividad sísmica y la emisión de cenizas del volcán Sabancaya agravan las amenazas, impactando directamente en la población, el ganado y la agricultura local.

La tesis de Portilla (2018), titulada “Evaluación de peligros del poblado de Yanque, provincia de Caylloma-región Arequipa”, tiene como objetivo principal identificar y evaluar los peligros geológicos que afectan al poblado de Yanque, incluyendo deslizamientos, sismos y actividad volcánica. El diagnóstico situacional se basó en un análisis detallado de la geología del área, que reveló que el 65% del terreno del poblado se encuentra en zonas de alto riesgo de deslizamientos, especialmente en las laderas más pronunciadas, donde la pendiente supera los 30 grados. Además, el estudio señala que Yanque se encuentra a menos de 15 kilómetros del volcán Sabancaya, que ha registrado más de 150 eventos eruptivos menores durante el periodo de análisis.

Los objetivos específicos del estudio incluyen la caracterización de las principales amenazas naturales y la evaluación del impacto potencial sobre la infraestructura y las actividades económicas del poblado. Los resultados destacan que más del 70% de las viviendas en Yanque no cumplen con los estándares de construcción para resistir sismos, lo que aumenta su vulnerabilidad a desastres. La actividad volcánica del Sabancaya representa un peligro constante, con la posibilidad de caída de ceniza volcánica afectando la salud y la agricultura local.

El estudio concluye que Yanque presenta alta peligrosidad sísmica debido a su geomorfología, litología y fallamiento, con 50 % del área en niveles alto o muy alto de riesgo. La sismicidad, especialmente tras el evento de 2016, evidencia la vulnerabilidad del suelo aluvial y lacustre, demandando investigaciones continuas para mejorar estimaciones y medidas preventivas.

La tesis de Gálvez Chinchay (2019) Titulada “SIG para reducción del riesgo de desastres por sismos en viviendas: centros poblados distrito de Chivay – Arequipa”. El objetivo fue identificar las viviendas que debe intervenir el MVCS, en materia de reconstrucción o reforzamiento, a través de los sistemas de información geográfica a fin contribuir en reducir el riesgo de desastres en los centros poblados del distrito de Chivay. El diagnóstico situacional reveló que más del 60% de las viviendas de la región están construidas con adobe o materiales no sismo-resistentes, aumentando el riesgo de colapso en un evento sísmico.

La economía local, basada principalmente en la agricultura (que representa el 70% de los ingresos familiares) y el turismo, es extremadamente vulnerable a los desastres, ya que ambos sectores han registrado pérdidas económicas de hasta un 80% tras eventos sísmicos. El estudio identificó que, debido a la

ubicación geográfica y la falta de infraestructura adecuada, el 75% de la población vive en zonas de alto riesgo.

Los resultados destacaron que el uso de SIG permitió mapear y priorizar estas áreas, facilitando la creación de planes de mitigación, como refuerzos estructurales y la planificación de rutas de evacuación.

El estudio en Chivay concluye que el uso de SIG permitió identificar y planificar medidas para reducir el riesgo sísmico en 1,603 viviendas, aplicando subsidios de reforzamiento (BPVVRS) y reconstrucción (BFH-CSP). Mediante bases de datos espaciales y modelamiento, se determinó intervenir 244 viviendas colapsadas y 263 reparables, optimizando recursos, garantizando integridad de datos y apoyando decisiones del Ministerio de Vivienda.

La tesis de Teves Ttito y Ruelas Polanco (2022) Titulada “Evaluación de la percepción de los riesgos volcánicos asociados al Misti en los pobladores de los distritos ubicados en zonas de alto y bajo peligro volcánico, Arequipa 2021”. El objetivo principal fue evaluar el grado de percepción que tienen los pobladores de los distritos ubicados en zona de alto y bajo peligro volcánico con respecto a los riesgos volcánicos generados por el volcán Misti para el fortalecimiento de las capacidades de futuras respuestas ante desastres por parte de las autoridades.

Para llevar a cabo la investigación, se aplicaron encuestas estructuradas a 350 residentes, distribuidos en zonas de alto peligro (Alto Selva Alegre, Miraflores y Mariano Melgar, con 175 encuestados) y en zonas de bajo peligro (Cercado de Arequipa y Yanahuara, con 175 encuestados). Los resultados revelan que el 65% de los encuestados en zonas de alto riesgo son conscientes del peligro volcánico y poseen algún conocimiento básico sobre las medidas de

evacuación. Sin embargo, solo el 30% de ellos ha participado en simulacros de evacuación o ha recibido formación específica sobre cómo actuar en caso de erupción.

Por otro lado, en las zonas de bajo peligro, solo el 40% de los encuestados reconoce el riesgo, y apenas un 15% tiene preparación básica o información sobre planes de emergencia. En general, el estudio destaca una falta de preparación generalizada y la necesidad de campañas de sensibilización.

El estudio concluye que la población de Arequipa, tanto en zonas de alto como de bajo peligro volcánico del Misti, presenta una percepción de riesgo media: poseen conocimientos básicos, pero muestran exceso de confianza y falsa seguridad. Esta situación evidencia una preocupante falta de preparación ante una posible erupción, lo que incrementa su vulnerabilidad y exige fortalecer las capacidades de respuesta comunitaria e institucional.

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

Arias (2012) define la hipótesis como una suposición provisional que establece una posible relación entre dos o más variables y que se utiliza como base para responder a un problema o pregunta específica en un estudio o investigación.

3.2. Hipótesis general

Existe una relación (inversa o directa) entre el nivel de vulnerabilidad y el nivel de resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya durante periodo 2016-2017.

3.3. Hipótesis específico

- ✓ Existe un nivel alto de vulnerabilidad de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, periodo 2016-2017.
- ✓ Existe un nivel bajo de resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, periodo 2016-2017.

3.4. Identificación de variables e indicadores

Las variables son conceptos o atributos a medir sobre contenidos en el planteamiento del estudio (Hernández et al., 2014).

Tabla 1

Variables e indicadores de la investigación.

VARIABLES	INDICADORES
V1: VULNERABILIDAD	Porcentaje de los jefes de familia que consideran la frecuencia de reuniones que se dieron en la comunidad para tratar el tema de desastre volcánico antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.
	Porcentaje de los jefes de familias que consideran el grado de difusión sobre capacitación en prevención de riesgo volcánico antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.

	Porcentaje de los jefes de familias que tomaron medidas correctivas para proteger sus bienes y procesos productivos en la ganadería antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.
	Porcentaje de jefes de familias que tomaron medidas correctivas para proteger sus bienes y procesos productivos en la agricultura antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.
	Porcentaje de jefes de familia que tomaron medidas correctivas para proteger su salud personal antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.
	Porcentaje de jefes de familias que consideran en que su comunidad solía enfrentarse a los peligros de sismos, inundaciones y deslizamientos antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.
	Porcentaje de los jefes de familia que consideran en que el Estado, mediante sus diferentes instituciones, les brindó apoyo en la gestión del riesgo de desastre volcánico antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.
V2: RESILIENCIA	Porcentaje de jefes de familias que colaboró y participó ante el llamado de las organizaciones para apoyar a familias afectadas por el desastre volcánico del periodo 2016-2017.
	Porcentaje de los jefes de familias que consideran en que las autoridades de la comunidad sensibilizaron la participación de la Defensa Civil durante el desastre volcánico del periodo 2016-2017.
	Porcentaje de jefes de familias que tomaron medidas reactivas y prospectivas para conservar sus bienes y procesos productivos en la ganadería ante el desastre volcánico del periodo 2016-2017.
	Porcentaje de jefes de familias que tomaron medidas reactivas y prospectivas para conservar sus bienes y procesos productivos en la agricultura ante el desastre volcánico del periodo 2016-2017.
	Porcentaje de jefes de familias que tomaron medidas reactivas y prospectivas para proteger su salud personal ante el desastre volcánico del periodo 2016-2017.
	Porcentaje de jefes de familias que consideran en que el Estado mediante sus diferentes instituciones brindó apoyo durante y después del desastre volcánico del periodo 2016-2017.

Nota: El cuadro contiene las variables con sus respectivos indicadores.

Elaboración propia (2024).

3.5. Operacionalización de variables

Hernández et al., (2014) señala que las definiciones operacionales son esenciales para la operacionalización de las variables, ya que permiten establecer el método adecuado para medirlas, lo cual es fundamental para hacer inferencias a partir de los datos recopilados.

Tabla 2

Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICION DE VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICA	INSTRUMENTO
V1: Vulnerabilidad	Las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza. Existen diversos aspectos de la vulnerabilidad que surgen de varios factores físicos, sociales, económicos y ambientales (Naciones Unidas, 2014, p. 309).	Para evaluar la variable de la vulnerabilidad se considera las dimensiones e indicadores	Social	Porcentaje de los jefes de familia que consideran la frecuencia de reuniones que se dieron en la comunidad para tratar el tema de desastre volcánico antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.	Encuesta, entrevista y observación	Cuestionario, guía de preguntas, guía de observación
				Porcentaje de los jefes de familias que consideran el grado de difusión sobre capacitación en prevención de riesgo volcánico antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.		
			Económico	Porcentaje de los jefes de familias que tomaron medidas correctivas para proteger sus bienes y procesos productivos en la ganadería antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.		
				Porcentaje de jefes de familias que tomaron medidas correctivas para proteger sus bienes y procesos productivos en la agricultura antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.		
			Salud	Porcentaje de jefes de familia que tomaron medidas correctivas para proteger su salud personal antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.		
			Institucional	Porcentaje de jefes de familias que consideran en que su comunidad solía enfrentarse a los peligros de sismos, inundaciones y deslizamientos antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.		
				Porcentaje de los jefes de familia que consideran en que el Estado, mediante sus diferentes instituciones, les brindó apoyo en la gestión del riesgo de desastre volcánico antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.		
V2: Resiliencia	"(...) está relacionado con la capacidad de los sistemas (y las personas)	Para evaluar la variable de la resiliencia se	Social	Porcentaje de jefes de familias que colaboró y participó ante el llamado de las organizaciones para apoyar a familias afectadas por el desastre volcánico del periodo 2016-2017.	Encuesta y entrevista	Cuestionario, guía de

para reaccionar y a adaptarse eficazmente ante circunstancias cambiantes, comportamientos y acciones con objetividad de hacer frente a la adversidad (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2014, p. 6).	considera las dimensiones e indicadores.		Porcentaje de los jefes de familias que consideran en que las autoridades de la comunidad sensibilizaron la participación de la Defensa Civil durante el desastre volcánico del periodo 2016-2017		
		Económico	Porcentaje de jefes de familias que tomaron medidas reactivas y prospectivas para conservar sus bienes y procesos productivos en la ganadería ante el desastre volcánico del periodo 2016-2017.		
			Porcentaje de jefes de familias que tomaron medidas reactivas y prospectivas para conservar sus bienes y procesos productivos en la agricultura ante el desastre volcánico del periodo 2016-2017.		
		Salud	Porcentaje de jefes de familias que tomaron medidas reactivas y prospectivas para proteger su salud personal ante el desastre volcánico del periodo 2016-2017.		
		Institucional	Porcentaje de jefes de familias que consideran en que el Estado mediante sus diferentes instituciones brindó apoyo durante y después del desastre volcánico del periodo 2016-2017.		

Nota: El cuadro contiene definición operacional, dimensiones de las variables, indicadores, técnicas e instrumentos que se aplicó en el estudio. Elaboración propia (2024).

IV. METODOLOGÍA

4.1. Ámbito de estudio: localización política y geográfica

El ámbito de estudio se ubica en la Cordillera de los Andes, en la vertiente occidental del sur del Perú, específicamente en el valle del Colca a una altitud de 3,397 m.s.n.m. Políticamente, la comunidad de Ichupampa se encuentra en el distrito de Ichupampa, provincia de Caylloma, región Arequipa. Sus coordenadas geográficas son aproximadamente 15°38'59.4" de latitud sur y 71°41'11.5" de longitud oeste, con una altitud promedio de 3,397 m.s.n.m. y una superficie de 74.89 km² (Aragon Brousset, 2022). Según el censo de 2017, la localidad tiene una población de 580 habitantes (INEI, 2017).

Según la Municipalidad Distrital de Ichupampa (2019), el distrito limita de la siguiente forma:

Linderos

Por el Norte:

Por el Sur:

Por el Este:

Por el Oeste:

Colindancias

Con el distrito de Lari

Con el distrito de Achoma

Con el distrito de Coporaque

Con el distrito de Lari

Ilustración 2

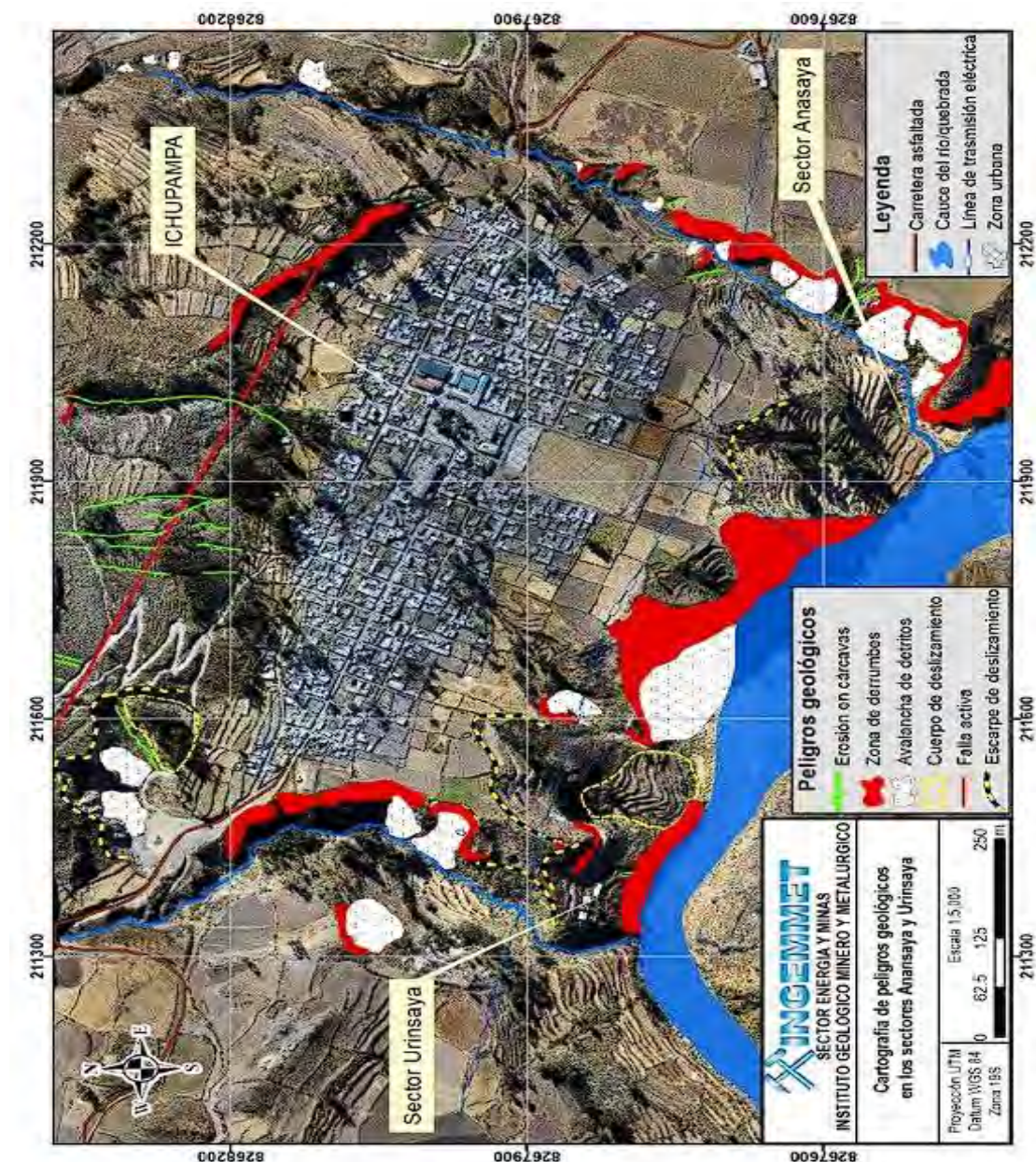
Mapa de la provincia de Caylloma y la ubicación Ichupampa.



Fuente: PREDES. (2019). *Brochure proyecto Caylloma: "Fortaleciendo capacidades para reducir el riesgo de desastres y aumentar la resiliencia en las comunidades de Caylloma, Arequipa"* [Folleto].

Ilustración 3

Cartografía de peligros geológicos por movimientos en masa en el sector Ichupampa.



Nota. Cartografía de peligros geológicos por movimientos en masa en el sector Ichupampa. *Reproducido de Soncco, Cueva y Japura (2021, Figura 27, p. 26), Evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa en los distritos de Achoma (sector Collpane), Yanque (sector Chacapi) e Ichupampa (sectores Anasaya, Urinsaya y Linde) (Informe Técnico N.º A7115), INGEMMET.*

Condiciones climáticas de la comunidad de Ichupampa

Ichupampa se ubica en la región natural Quechua, con un clima templado y seco y marcada amplitud térmica entre el día y la noche. La temperatura media se sitúa aproximadamente entre 11 °C y 17 °C; a lo largo del año, la temperatura suele variar de 1 °C a 19 °C, con extremos poco frecuentes por debajo de -1 °C o por encima de 21 °C. La precipitación presenta dos estaciones: una lluviosa entre octubre/noviembre y abril (más intensa en el primer trimestre del año) y otra seca; además, entre mayo y diciembre se registran heladas que afectan los cultivos. En términos estacionales, los veranos son cortos, cómodos, áridos y mayormente nublados, mientras que los inviernos son cortos, fríos, secos y nublados; el periodo templado se extiende de fines de septiembre a inicios de diciembre (máximas promedio > 18 °C) y el periodo más fresco de enero a marzo (máximas promedio < 17 °C) (Municipalidad Distrital de Ichupampa, 2019).

4.2. Tipo y nivel de investigación

a) Tipo de investigación mixta:

Esta investigación mixta buscó comprender y explicar la realidad del desastre volcánico en la comunidad de Ichupampa, así como analizar la relación entre vulnerabilidad y resiliencia.

El estudio se desarrolló utilizando un enfoque de investigación mixta, lo que permitió integrar datos cualitativos y cuantitativos para enriquecer la metodología y los resultados (Gómez, Deslauriers y Piedrahita, 2010).

b) Enfoque de investigación mixta: permitió obtener una mayor variedad de perspectivas para analizar los datos, consolidando las argumentaciones derivadas de la recolección y análisis tanto cualitativo como cuantitativo. Esto permitió caracterizar el estudio de manera holística y lograr un entendimiento

más profundo de la problemática (Hernández Sampieri, Fernando y Baptista, 2010).

El enfoque cuantitativo se diseñó para identificar la correlación entre las variables de vulnerabilidad y resiliencia, mediante un cuestionario con preguntas cerradas. Por su parte, la metodología cualitativa permitió profundizar en la información de las variables e identificar categorías clave, a través de entrevistas estructuradas realizadas a jefes de familia seleccionados.

c) Nivel de investigación correlacional: se centró en examinar la relación o grado de asociación entre las variables “el nivel de vulnerabilidad y el nivel de resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Savancaya, periodo 2016-2017. Así también esta correlación se profundizó con el estudio cualitativo en la determinación de dimensiones sociales, económicos, salud e institucional de ambas variables.

El nivel correlacional se consideró un paso intermedio entre el nivel descriptivo y el explicativo; mientras que el nivel explicativo busca determinar causas y efectos, el relacional solo identifica la existencia de una relación, sin afirmar causalidad directa (Hernández Sampieri et al., 2010).

d) Diseño de investigación no experimental: Este tipo de estudio no manipuló deliberadamente las variables a medir; las unidades de análisis se observaron en su situación natural para su posterior análisis (Hernández Sampieri et al., 2010). En esta investigación, no se realizó ninguna manipulación de las variables, limitándose a observar y registrar la información tal como se presentó en el contexto y en la unidad de análisis.

4.3. Unidad de análisis

En este estudio, la unidad de análisis estuvo constituida por los jefes de familia de los hogares con residencia permanente en la comunidad de Ichupampa. Se focalizó en este grupo por considerarse el informante más idóneo para aportar información pertinente sobre la experiencia vivida ante el desastre volcánico, en tanto afectados directos por la actividad eruptiva del volcán Sabancaya. La población estuvo conformada principalmente por adultos mayores dedicados a actividades agropecuarias.

En contraste, existían también familias no permanentes o temporales, que residían en la comunidad de manera esporádica, quienes fueron excluidos del estudio.

4.4. Población de estudio

En este estudio se consideró como población total a los 580 habitantes de la comunidad de Ichupampa, incluyendo residentes permanentes y no permanentes. Sobre esta población se buscó generalizar los hallazgos relativos a la vulnerabilidad y la resiliencia frente al proceso eruptivo del volcán Sabancaya, integrando los componentes cuantitativo y cualitativo. Ello se justifica porque el fenómeno afectó a la población de manera directa e indirecta, condicionando sus condiciones de vida, capacidades de respuesta y posibilidades de recuperación en el ámbito local.

4.5. Tamaño de muestra

La muestra estuvo conformada por 40 jefes de familia con residencia permanente en la comunidad de Ichupampa, seleccionados por su permanencia continua y por haber experimentado de manera directa los impactos del proceso eruptivo, lo que permitió acceder a información de primera mano sobre

vulnerabilidad y resiliencia, tanto en el componente cuantitativo como en el cualitativo. Dado que no fue posible recopilar información de la totalidad de habitantes por su disponibilidad variable, por tanto, no se incluyó a residentes esporádicos.

4.6. Técnicas de selección de muestra

En esta investigación se aplicó la técnica de muestreo no probabilístico, específicamente el muestreo por conveniencia y homogéneo. Este método se caracteriza porque “las unidades a seleccionar poseen un mismo perfil o características, o bien, comparten rasgos similares, con el propósito de centrarse en el tema a investigar o destacar situaciones, procesos o episodios en un grupo social” (Hernández Sampieri et al., 2010, p. 398).

Por tanto, la muestra se seleccionó por conveniencia y con criterio de homogeneidad, y estuvo conformada por 40 jefes de familia con residencia permanente en la comunidad de Ichupampa. Los participantes fueron reclutados entre quienes asistieron a una reunión comunal convocada para el estudio y cumplían características comunes: ser jefes del hogar, residir de manera continua en la comunidad y haber sido afectados directamente por el proceso eruptivo.

Los criterios de exclusión comprendieron a los residentes esporádicos, a quienes no cumplían la condición de jefes de familia con residencia permanente, a los ausentes durante el trabajo de campo y a quienes declinaron participar voluntariamente.

4.7. Técnicas de recolección de información

El diseño de las técnicas e instrumentos de investigación se desarrolló a partir de la definición de las dimensiones o categorías de análisis de ambas variables del estudio.

Para la recolección de datos cuantitativos se aplicó la técnica de la encuesta a los jefes de familia residentes permanentes, de acuerdo con la muestra establecida (véase **Anexo B**). Se utilizó el instrumento del cuestionario de preguntas cerradas, estructurado en una escala tipo Likert. La confiabilidad interna del instrumento se estimó mediante el coeficiente alfa de Cronbach; asimismo, la validez de contenido se evaluó mediante juicio de experto (véase **Anexo D**).

Para la recolección de datos cualitativos, se utilizó la técnica de la entrevista semiestructurada permitió al entrevistador aplicar una guía de preguntas predeterminadas (véase **Anexo B**). Este guion de preguntas fue elaborado a partir de los resultados que se obtuvo de la encuesta, con el fin de profundizar en el estudio y mejorar la comprensión del objeto de investigación. Asimismo, la validez de contenido se evaluó mediante juicio de experto (véase **Anexo D**).

Las principales limitaciones metodológicas durante la aplicación de ambos instrumentos estuvieron vinculadas al acceso a la información. Fue necesario adecuar el trabajo de campo a los horarios laborales y a las rutinas cotidianas de los pobladores. Asimismo, el área de estudio presentó condiciones de peligro y riesgo, además de la distancia considerable respecto de la ciudad de Arequipa, lo que dificultó la logística y el desplazamiento. Finalmente, se identificaron desafíos asociados a la traducción e interpretación de las respuestas del quechua al español, debido a que en la zona la mayoría de los participantes son

quechua hablantes. De esa forma se realizó el trabajo de campo de la investigación (véase **Anexo G**).

4.8. Técnicas de análisis e interpretación de la información

Para el procesamiento de la información, los datos cuantitativos se organizaron en una base de datos con todas las variables del estudio, utilizando el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Una vez procesados, los resultados se presentaron en forma numérica y porcentual, destacando los valores más representativos, y se ilustraron mediante tablas y gráficos de distribución de frecuencia y porcentaje. Para analizar la relación entre las variables, se aplicó la prueba de correlación de Spearman.

El procesamiento de datos cualitativos incluyó la categorización de conceptos, con datos transcritos respetando el lenguaje natural de los informantes, seguido de un análisis y contraste de ideas con los datos de la encuesta. Finalmente, se realizó una triangulación de métodos de recolección de información, combinando encuesta, entrevista y observación. Hernández et al. (2010) señalaron que es importante usar múltiples fuentes y métodos de recolección de datos, ya que la triangulación permite contrastar y consolidar el análisis, aportando mayor riqueza, amplitud y profundidad a los resultados del estudio.

4.9. Técnicas para demostrar la verdad o falsedad de las hipótesis planteadas.

Para el contraste de hipótesis se aplicaron la prueba de Chi-cuadrado de Pearson y la correlación de Spearman. La primera permitió identificar si las diferencias entre variables categóricas se debían al azar o a una asociación significativa (Agresti, 2018). La segunda evaluó la intensidad y dirección de la

relación entre vulnerabilidad y resiliencia, adecuada al tratarse de variables ordinales y sin requerir supuestos de normalidad (Hernández Sampieri, Fernández Collado, y Baptista Lucio, 2014).

Los datos cualitativos se utilizaron para una discusión analítica que exploró la relación entre vulnerabilidad y resiliencia, proporcionando un apoyo teórico que permitió una mejor explicación del fenómeno estudiado.

Finalmente, la metodología de la investigación fue estructurada a partir de una matriz de consistencia, la cual permitió integrar y organizar de manera sistemática y coherente los elementos esenciales del estudio, tales como el enfoque, el diseño, el nivel de investigación, la muestra, así como las técnicas e instrumentos empleados (véase **Anexo A**).

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sección se presentan los resultados del análisis de la relación entre vulnerabilidad y resiliencia en la comunidad de Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya durante el período 2016-2017. Los datos fueron procesados y agrupados para facilitar su análisis mediante gráficos y tablas, y se realizó una interpretación cualitativa para una mejor comprensión de los resultados.

5.1. Evaluación del grado de vulnerabilidad en la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, Periodo 2016-2017.

El análisis de datos cuantitativos y cualitativos sobre la vulnerabilidad permite comprender la propensión de las comunidades a sufrir efectos adversos ante una amenaza, considerando su susceptibilidad al daño y sus limitaciones para afrontar y adaptarse. Este enfoque facilita la identificación de factores sociales, económicos, de salud e institucionales que incrementan dicha susceptibilidad en la comunidad. A continuación, se presentan los principales hallazgos, que ofrecen una visión integral de la vulnerabilidad comunitaria.

Primer objetivo específico: Evaluar el nivel de vulnerabilidad de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, periodo 2016-2017.

Tabla 3

Grado de vulnerabilidad de los jefes de familia permanentes en la comunidad Ichupampa ante el desastre volcánico del Sabancaya, periodo 2016-2017.

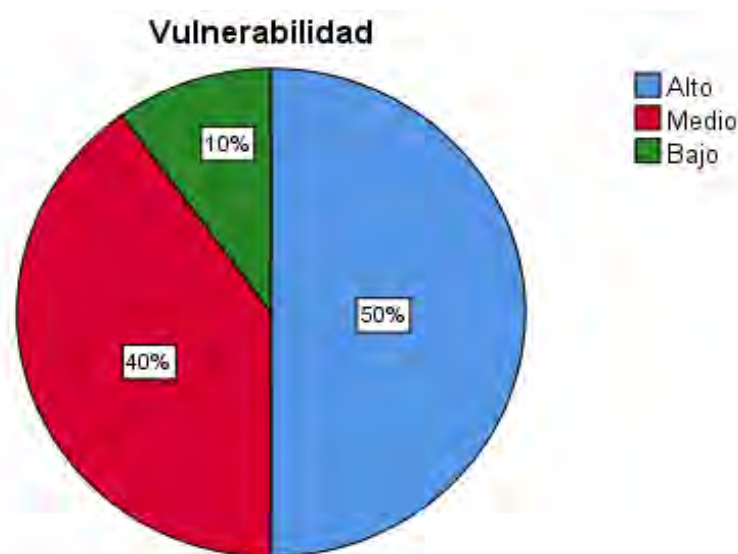
Vulnerabilidad	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	4	10
Media	16	40

Alta	20	50
Total	40	100

Nota: Elaboración propia, 2024. Contiene datos sobre el estado de vulnerabilidad de la comunidad Ichupampa.

Gráfico 3

Grado de vulnerabilidad de los jefes de familias permanentes en la comunidad Ichupampa ante el desastre volcánico del Sabancaya periodo 2016-2027.



Nota: Contiene los niveles de estado de vulnerabilidad de la comunidad Ichupampa. Elaboración propia (2024).

De acuerdo al gráfico N°3 y en la tabla N°3; se puede observar los grados de vulnerabilidad que existe: de un total de 40 jefes de familia encuestados, un 10 % de grado bajo, seguidamente con un 40 % de grado medio y por último 50 % de grado alto.

Los datos revelan que la mayoría de jefes de familia en esta comunidad presentan niveles medio y alto de vulnerabilidad frente al riesgo volcánico, lo que refleja una estructura social marcada por la precariedad. Esta vulnerabilidad estructural se manifiesta en condiciones económicas inestables como el empleo informal y los bajos ingresos, escaso capital educativo, débil cohesión social y

limitadas redes de apoyo comunitario. A ello se suma una situación de salud frágil y con servicios deficientes y una institucionalidad débil, con poca presencia estatal y escasa implementación de políticas de gestión del riesgo, lo que en conjunto reduce significativamente la capacidad de respuesta y adaptación ante escenarios de desastre.

En este estudio, la vulnerabilidad se ha conceptualizado en cuatro dimensiones: social, económica, salud e institucional. Cada dimensión se detalla a continuación para facilitar una comprensión exhaustiva, utilizando un enfoque social que integra datos cuantitativos y cualitativos.

5.1.1. Dimensión social

5.1.1.1. Porcentaje de los jefes de familias permanentes que consideran el grado de reuniones realizadas en su comunidad para tratar el tema de desastre volcánico antes del desastre.

Tabla 4

Porcentaje de jefes de familia que consideran en que se dieron reuniones en la comunidad para tratar el tema de desastre volcánico antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.

Reuniones	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	12	30
Rara vez	10	25
En ocasiones	14	35
Con mucha frecuencia	4	10
Siempre	0	00
Total	40	100

Nota: Contiene datos sobre el estado de vulnerabilidad en la dimension social de la comunidad Ichupampa. Elaboración propia (2024).

De acuerdo a la tabla N° 4; según los datos, el 30% de las veces nunca se dieron reuniones, el 25% rara vez, el 35% en ocasiones, el 10% con mucha frecuencia, y nunca se reporta que siempre se dieron reuniones.

Los datos muestran que más de la mitad de la población encuestada afirmó que las reuniones sobre el riesgo de desastre volcánico en su comunidad fueron muy escasas antes del desastre. Para profundizar en esta cuestión, se les realizó la siguiente pregunta: ¿Por qué crees que se dio pocas reuniones para tratar el tema de desastre volcánico en su comunidad antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017? A continuación, se presentan sus respuestas.

Todas estas zonas son volcánica y los volcanes son peligrosos, en Arequipa por ejemplo puede enterrar a la gente. Aquí en mi pueblo no podría enterarnos pero la ceniza y los temblores del volcán nos asustan. Y cualquier momento por temblor podemos irnos abajo, hacia el rio colca. Antes de que reviente el volcán los científicos no decían nada, la autoridad tampoco. Solo hablan de vez en cuando y solo cuando empezó desfogar ceniza.

Samanta, 54 años

Raras veces he escuchado a la autoridad hablar de sismos, lluvias y de helada. Pero del volcán no se ha hablado en reuniones y menos se dio reunión. Aunque debió hablarse ¿No? Vivimos en un lugar muy peligroso. Pero tampoco sabíamos cómo y cuándo el volcán explota (...) no lo hacíamos caso al volcán.

Alan, 48 años

La población no percibía la amenaza del fenómeno ni reconocía sus condiciones de vulnerabilidad en su entorno, lo cual se atribuye a la falta de conocimiento sobre el riesgo volcánico y la ausencia de experiencia previa con desastres volcánicos. Esta percepción limitada resultó en la subestimación y evasión del riesgo. Asimismo, la estructura social de la comunidad presenta una

vulnerabilidad significativa, evidenciada en la falta de espacios participativos para discutir temas relacionados con desastres volcánicos. La mayoría de los entrevistados destacaron la importancia de haber realizado reuniones sobre el riesgo de desastre volcánico, especialmente en la zona del Colca, dada su ubicación en un área insegura y altamente expuesta a la amenaza

5.1.1.2. Porcentaje de los jefes de familias permanentes que consideran el grado de difusión sobre capacitación en prevención de riesgo volcánico realizadas antes del desastre.

Tabla 5

Porcentaje de los jefes de familias que consideran en que se dio capacitación en prevención de riesgo volcánico antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.

Capacitación	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	13	33
Rara vez	11	28
En ocasiones	7	17
Con mucha frecuencia	5	12
Siempre	4	10
Total	40	100

Nota: Contiene datos sobre el estado de vulnerabilidad en la dimensión social de la comunidad Ichupampa. Elaboración propia (2024).

De acuerdo a la tabla N° 5; según los datos, el 33% de los encuestados indicó que nunca se dio capacitación, el 28% dijo que rara vez, el 17% mencionó que en ocasiones, el 12% indicó que con mucha frecuencia, y el 10% que siempre hubo capacitación.

Estos datos muestran que la mayoría de las personas no recibió capacitación frecuente sobre prevención de riesgos volcánicos antes del desastre, con más de la mitad de los encuestados reportando que estas capacitaciones fueron poco frecuentes o inexistentes ("Nunca" o "Rara vez"). Ante estos resultados, se les formuló la siguiente pregunta: *¿Por qué crees que se dieron pocas acciones de capacitación en prevención del riesgo de desastre volcánico antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017?* A continuación, se presentan sus respuestas.

Claro, para prevenir. En este pueblo pasa de todo por ejemplo temblor cada rato. Nosotros tenemos miedo cada vez que se mueve la tierra. El volcán también cuando empieza a votar humo no sabemos cuándo va a parar. Quizás antes no hacíamos caso al volcán, pero ahora ya nos da miedo. (...) y no estábamos preparados sinceramente antes de que reventara. Tampoco nadie venía a orientarnos del volcán.

Bernardo, 43 años

No hay capacitación, las autoridades se olvidan de estos lugares. Nadie se preocupó en decirnos como explotaba el volcán y como cuidarnos. Nosotros, al menos yo, no sabíamos cómo un volcán perjudicaba. En estos lugares hay historias del volcán, pero nosotros no hemos visto como puede ser una explotación del volcán.

Eulalia, 50 años

Se identificaron vulnerabilidades ideológicas, culturales, sociales e institucionales. La población y las autoridades no percibían el riesgo volcánico ni la vulnerabilidad de su entorno, y carecían de experiencia en la gestión de desastres volcánicos, lo que resultó en una cultura preventiva prácticamente inexistente o muy limitada. Además, las autoridades locales, provinciales y regionales, junto con diversas organizaciones e instituciones sociales, mostraron indiferencia hacia el problema del riesgo volcánico, permaneciendo inactivas en la provisión de capacitaciones preventivas. La mayoría de los entrevistados reconoció la importancia de la capacitación en prevención del riesgo de desastre

volcánico, destacando que proporcionaría el conocimiento necesario para actuar adecuadamente y reducir los impactos de la amenaza.

5.1.2. Dimensión económica

5.1.2.1. *Porcentaje de los jefes de familias permanentes que consideran en haber tomado medidas correctivas para proteger sus bienes y procesos productivos en la ganadería antes del desastre volcánico.*

Tabla 6

Porcentaje de los jefes de familias que tomaron medidas correctivas para proteger sus bienes y procesos productivos en la ganadería antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.

Actividad ganadera	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	12	30
Rara vez	10	25
En ocasiones	11	28
Con mucha frecuencia	4	10
Siempre	3	7
Total	40	100

Nota: Contiene datos sobre el estado de vulnerabilidad en la dimension economico sobre ganaderia de la comunidad Ichupampa. Elaboración propia (2024).

De acuerdo a la tabla N°6; los datos indican que el 30% de los sujetos nunca tomaron medidas correctivas, el 25% lo hizo rara vez, el 28% en ocasiones, el 10% con mucha frecuencia, y el 7% siempre. La tabla muestra que la mayoría de las personas dedicadas a la actividad ganadera no implementaron medidas frecuentes para proteger sus bienes y procesos productivos ante un desastre volcánico.

Tabla 7

Porcentaje de jefes de familias que tomaron medidas correctivas para proteger sus bienes y procesos productivos en la agricultura antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.

Agricultura	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	10	25
Rara vez	11	28
En ocasiones	9	22
Con mucha frecuencia	6	15
Siempre	4	10
Total	40	100

Nota: Contiene datos sobre el estado de vulnerabilidad en la dimension economico sobre agricultura de la comunidad Ichupampa. Elaboración propia, (2024).

De acuerdo a la tabla N°7; se muestran que el 25% de los encuestados nunca tomaron medidas, el 28% lo hizo rara vez, el 22% en ocasiones, el 15% con mucha frecuencia, y el 10% siempre.

Esto indica que la mayoría de los agricultores no adoptaron medidas preventivas de manera regular, ya que más de la mitad reportó que rara vez o nunca tomaron dichas acciones. En este contexto de vulnerabilidad económica en la ganadería y agricultura, se les formuló la siguiente pregunta: *¿Por qué tomó pocas medidas correctivas para proteger sus bienes y procesos productivos en sus actividades económicas antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017?* A continuación, se presentan sus respuestas.

Aquí vivimos muchas personas mayores, y a nosotros nos cuesta sembrar y cuidar animales. Los hijos vienen de la ciudad a ayudarnos un rato y se van. Nosotros no ma todos los años vivimos en nuestro pueblo. A nuestra edad ya no cuidamos animales

grandes solo animales de casa. Antes de que el volcán reventara, nos confiamos que diciendo “votara humo y ahí terminara”. Pero estos años fue diferente. No nos preparamos en cuidar los sembríos y animales. Tampoco vivimos un desastre del volcán parecido.

Zenón, 63 años

Las autoridades o científicos no nos dijeron como cuidar nuestra economía frente a la erupción. Las autoridades y la comunidad nos preocupábamos más de la lluvia y sismos, pero del volcán no. tampoco sabíamos que nuestro pueblo está en peligro frente al Sabancaya.

Marta, 58 años

La vulnerabilidad económica de la población está vinculada con otras vulnerabilidades, como las poblacionales, culturales, ideológicas, ambientales e institucionales. Las principales actividades económicas incluyen la agricultura, ganadería, comercio y turismo, con un predominio de la agricultura. La mayoría de los residentes son personas mayores con alta dependencia de la agropecuaria, inestabilidad laboral, ingresos insuficientes, bajo nivel educativo y dificultades de acceso a la salud, lo que agrava su vulnerabilidad social y económica.

La población no tomó medidas correctivas en sus actividades debido a la falta de percepción del riesgo volcánico y desconocimiento de las vulnerabilidades de su entorno, como la ubicación en un área de alto riesgo y los efectos de la ceniza volcánica en recursos naturales. También influyeron la falta de experiencia en gestión de desastres y la ausencia de una cultura preventiva, exacerbada por la inacción de las autoridades y organizaciones sociales. Esta combinación de factores llevó a la subestimación del riesgo y a la falta de medidas preventivas, aumentando los impactos potenciales en las actividades económicas.

5.1.3. Dimensión de salud

5.1.3.1. Porcentaje de los jefes de familias permanentes que tomaron medidas correctivas para proteger su salud personal antes del desastre volcánico.

Tabla 8

Porcentaje de jefes de familia que tomaron medidas correctivas para proteger su salud personal antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.

Salud	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	12	30
Rara vez	12	30
En ocasiones	11	28
Con mucha frecuencia	2	5
Siempre	3	7
Total	40	100

Nota: Contiene datos sobre el estado de vulnerabilidad en la dimension de salud de la comunidad Ichupampa. Elaboración propia (2024).

De acuerdo a la tabla N°8; los datos muestran que el 30% de las personas encuestadas nunca tomaron medidas correctivas para su salud, otro 30% lo hizo rara vez, el 28% en ocasiones, el 5% con mucha frecuencia y el 7% siempre.

Esto sugiere que una mayoría significativa de los encuestados no tomó medidas frecuentes para proteger su salud personal en el contexto de un riesgo volcánico inminente, indicando que raramente o nunca adoptaron estas medidas. Por ello, se les formuló la siguiente pregunta: *¿Por qué tomaron pocas medidas correctivas en protección de su salud personal antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017?* A continuación, se presentan sus respuestas.

Nosotros no hacíamos caso al volcán, y no hicimos nada por cuidarnos. Cuando empezó caer bastante ceniza y duro dos años recién lo sentimos. No prevenimos, la contaminación llegó. Mis hijos empezaron a lagrimear por la ceniza. No había lentes, con que íbamos taparnos. También tampoco teníamos mascarillas. No pensamos que tanta ceniza nos iba afectar, las autoridades tampoco dijeron nada.

Santos, 62 años

Tampoco hemos vivido una contaminación de ceniza. El volcán desfogaba siempre pero no votaba bastante humo. Nos agarró de sorpresa. Nosotros y las autoridades no hacíamos caso. No había prevención.

Alan, 48 años

En ese tiempo (2016-2017) hubo bastantes sismos y en uno de esos llegó un sismo muy fuerte y destrozaron nuestras casas, solo vivíamos en módulos. Pero igual entraba la ceniza a los cuartos, a la cocina, al patio todo ensuciaba y respiramos ceniza en todas partes. No pensamos tampoco que esos sismos también podrían ser del volcán y nosotros no estábamos preparados ante sismos y contaminación de ceniza.

Clara, 64 años

Los pobladores manifestaron que no percibían claramente los efectos potenciales de un desastre volcánico, ni comprendían la duración prolongada de la contaminación por ceniza y gases tóxicos, lo cual podría tener graves consecuencias para la salud, como enfermedades respiratorias, digestivas, oculares y dérmicas. Además, no tomaron medidas para reforzar sus viviendas de adobe frente a los sismos volcánicos, lo que aumentaba el riesgo de daños estructurales y la posible pérdida de vidas.

La falta de difusión y capacitación para desarrollar una cultura preventiva ante desastres volcánicos y sismos contribuyó a la inacción en la protección de la salud. En consecuencia, debido a la escasa percepción del riesgo y la ausencia de una cultura preventiva, los pobladores mostraron una tendencia a evadir el riesgo, lo que impidió la adopción de medidas correctivas para proteger su bienestar.

5.1.4. Dimensión institucional

5.1.4.1. Porcentaje de los jefes de familias permanentes que consideran en que su comunidad solía enfrentarse a los peligros de sismos, inundaciones y deslizamientos antes del desastre volcánico.

Tabla 9

Porcentaje de jefes de familias que consideran en que su comunidad solía enfrentarse a los peligros de sismos, inundaciones y deslizamientos antes del desastre volcánico del periodo 2016-201.

Enfrentarse	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	8	20
Rara vez	9	23
En ocasiones	11	28
Con mucha frecuencia	7	17
Siempre	5	12
Total	40	100

Nota: Contiene datos sobre el estado de vulnerabilidad en la dimension institucional de la comunidad Ichupampa. Elaboración propia (2024).

De acuerdo a la tabla N°9; los datos indican que el 20% de las comunidades nunca se enfrentaron a estos peligros, el 23% lo hizo rara vez, el 28% en ocasiones, el 17% con mucha frecuencia y el 12% siempre.

Esto sugiere que, aunque la mayoría de las comunidades enfrentaron estos peligros de manera ocasional, una proporción considerable nunca lo hizo o lo hizo muy raramente. Para evaluar la cohesión social, la organización y la participación comunitaria en la gestión de riesgos de desastres, se les formuló la siguiente pregunta: *¿Qué acciones comunitarias principales se dieron para*

afrontar desastres o peligros de sismos, inundaciones, deslizamientos y entre otros antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017? A continuación, se presentan sus respuestas.

Aquí el sismo es más peligroso, mira cómo nos destruyó las casas. Nos da miedo cada vez que hay temblor, allá del cerro bajan las piedras y todo mueve hasta los canales y las chacras los hacen rajar. En la comunidad solo realizamos faenas en limpieza de canales y estanques, solo eso. Y la autoridad hace pocas gestiones para pedir apoyo.

Se dan mucho deslizamiento o derrumbes de las casas, caminos, carreteras y de las chacras en temporadas de lluvia y cuando pasa sismo. Toda la comunidad está en riesgo de caerse hacia abajo, hacia el lado del río Colca. Que podemos hacer ¿Dónde nos iríamos? Ya estamos acostumbrados, toda la vida vivimos aquí. No me iría a ningún lugar solo Dios nos cuide.

Norberto, 72 años

Con el tiempo, los pobladores han desarrollado una vulnerabilidad ambiental y territorial debido a la ubicación de su comunidad en una zona de alto riesgo volcánico y sobre fallas geológicas del Cañón del Colca. Esta situación los expone a múltiples amenazas naturales, como sismos, lluvias torrenciales, deslizamientos, derrumbes, heladas, sequías e inundaciones.

A pesar de estos riesgos, los residentes informan que realizan pocas acciones preventivas, como la limpieza de carreteras, caminos, reservorios, represas y canales de riego para mitigar los efectos de las lluvias torrenciales y deslizamientos. También mencionan actividades como alertar y apoyar en evacuaciones durante sismos y proporcionar información sobre la llegada de ayuda estatal. Sin embargo, los pobladores destacan la escasa gestión de riesgos por parte de las autoridades y organizaciones locales ante entidades provinciales y regionales. Señalan que la organización y participación de las autoridades solo se activan durante emergencias y que la respuesta de las instituciones estatales es esporádica y con apoyo limitado.

5.1.4.2. Porcentaje de los jefes de familias permanentes que consideran en que el Estado, mediante sus diferentes instituciones, les brindó apoyo en la gestión del riesgo de desastre volcánico antes del desastre volcánico.

Tabla 10

Porcentaje de los jefes de familia que consideran en que el Estado, mediante sus diferentes instituciones, les brindó apoyo en la gestión del riesgo de desastre volcánico antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017.

Apoyo	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	12	30
Rara vez	12	30
En ocasiones	9	23
Con mucha frecuencia	4	10
Siempre	3	7
Total	40	100

Nota: Contiene datos sobre el estado de vulnerabilidad en la dimension institucional sobre el apoyo del estado en la Gestion del Riesgo de Desastre de la comunidad Ichupampa. Elaboración propia (2024).

De acuerdo a la tabla N°10; los datos muestran que el 30% de los encuestados afirmaron que nunca recibieron apoyo, otro 30% dijo que rara vez, el 23% indicó que en ocasiones, el 10% con mucha frecuencia y el 7% siempre.

Esto sugiere que la mayoría de los encuestados percibió el apoyo institucional del Estado como insuficiente o esporádico, con un 60% reportando haber recibido poco o ningún respaldo. Ante esta percepción, se les planteó la siguiente pregunta: *¿Por qué cree que el Estado mediante sus diferentes instituciones existe una cierta ausencia en el apoyo de la gestión del riesgo de*

desastre volcánico antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017? A continuación, se presentan sus respuestas.

Las autoridades no hacían gestiones nada por el volcán, tampoco se preocupa por los derrumbes. Y eso que el pueblo está por caerse al lado del río. Por el volcán menos, quien hacía caso al volcán, nadie (...) tampoco había comité de defensa civil por volcán.

Alan, 48 años

Si el volcán nos iba a perjudicar, no nos dieron ni orientación, charla, nadie hablaba del volcán antes que reventara. Nosotros también así miramos y no decimos nada. Es que votaba poquito humo y quien se iba a preocupar por el volcán. Ahora que duro largo tiempo la explosión del volcán y voto mucha ceniza, nos afectó.

Selene, 32 años

Los residentes señalaron que no se ejecutaron acciones de gestión correctiva ante el riesgo de desastre volcánico. Consideran que las instituciones muestran indiferencia, minimizan y subestiman el riesgo, lo que contribuye a una percepción de desamparo.

Asimismo, destacaron la falta de planificación de políticas de desarrollo local con visión a largo plazo, una gobernabilidad débil, insuficiente voluntad política para gestionar adecuadamente los riesgos de desastre y un comité de Defensa Civil inactivo. Como resultado, existe una evasión de la gestión correctiva, motivada por la falta de percepción y valoración de las fuentes del riesgo y de su posible impacto, lo cual impide la implementación de soluciones activas para reducir las vulnerabilidades en la comunidad.

5.2. Evaluación del grado de resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya.

El análisis de los datos cuantitativos y cualitativos sobre resiliencia busca comprender cómo las comunidades responden y se adaptan a situaciones de

riesgo y crisis. Este enfoque permite identificar patrones de respuesta, fortalezas y áreas de mejora en las estrategias de afrontamiento. A continuación, se detallan los hallazgos clave que proporcionan una visión integral de la resiliencia comunitaria.

Segundo objetivo específico: Evaluar y analizar el grado de resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, Periodo 2016-2017.

Tabla 11

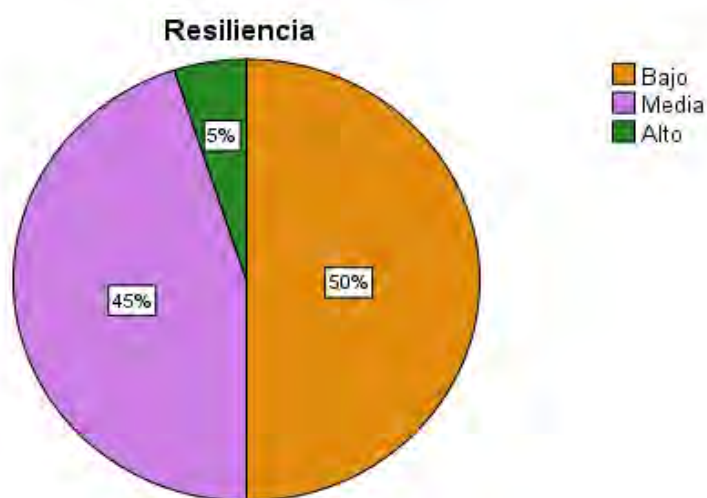
Grado de resiliencia de los jefes de familia permanentes en la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, periodo 2016-2017.

Resiliencia	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	20	50
Media	18	45
Alta	2	5
Total	40	100

Nota: Contiene datos sobre el estado de Resiliencia de la comunidad Ichupampa. Elaboración propia (2024).

Gráfico 4

Grado de resiliencia de los jefes de las familias permanentes en la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, periodo 2026-2027.



Nota: Contiene datos sobre el estado de resiliencia de la comunidad Ichupampa. Elaboración propia (2024).

Según la tabla N°11 y el gráfico N°4; de un total de 40 jefes de familia encuestados, el 50% se clasifica con resiliencia baja, el 45% con resiliencia media, y solo el 5% con resiliencia alta.

Los datos muestran que la mayoría de los jefes de familia presentan niveles bajos o medios de resiliencia, lo que indica una capacidad limitada para adaptarse y recuperarse del impacto de la erupción volcánica. Esta limitada resiliencia está influida por factores sociales, como la falta de recursos, el apoyo comunitario insuficiente y redes de seguridad social débiles, lo que dificulta una recuperación efectiva y sostenible frente a los desastres.

5.2.1. Dimensión social

5.2.1.1. Porcentaje de los jefes de familias permanentes que consideran en que colaboró y participó ante el llamado de las organizaciones para apoyar a familias afectadas por el desastre volcánico.

Tabla 12

Porcentaje de jefes de familias que colaboró y participó ante el llamado de las organizaciones para apoyar a familias afectadas por el desastre volcánico del periodo 2016-2017.

Colaboró	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	7	17
Rara vez	7	17
En ocasiones	9	23
Con mucha frecuencia	9	23
Siempre	8	20
Total	40	100

Nota: Contiene datos sobre el estado de resiliencia en la dimension social sobre participacion frente al desastre de la comunidad Ichupampa. Elaboración propia (2024).

Según la tabla N° 12, de los 40 encuestados, el 17% nunca colaboró, otro 17% lo hizo rara vez, el 23% participó en ocasiones, otro 23% colaboró con mucha frecuencia, y el 20% siempre estuvo involucrado en esfuerzos de ayuda. Esto sugiere que, aunque la mayoría de los individuos participaron al menos ocasionalmente en las actividades de ayuda, una proporción significativa no se involucró de manera constante. Para comprender las razones detrás de esta limitada participación, se les formuló la siguiente pregunta: ¿Por qué colaboró y participó escasamente ante el llamado de las organizaciones para apoyar a

familias afectadas por el desastre volcánico del periodo 2016-2017? A continuación, se presentan sus respuestas

Cuando explotaba el volcán ceniza venía pué, no podíamos como salvarnos de la ceniza. Los techos son altos como vamos a subir a limpiar, ya somos viejos. No pedimos ayuda a la gente por contaminación de la ceniza, nadie se salva y además que se podría hacer. Tratamos de cuidarnos cada uno en sus casas. Más bien pedimos ayuda a nuestros compadres en las temporadas de cosecha y siembra, ahí sí nos ayudamos aquí.

Isabel, 85 años

Por el volcán no casi, la comunidad no hace nada, salvo que ocurrió sismo que eso dicen que también vienen del volcán, cuando paso sismo fuerte en 2016 les ayudamos salir de sus casas con sus cosas. Por volcán pué solo nos avisamos la llegada de alguna ayuda, (...) la ayuda de la construcción de viviendas de concreto es por el sismo.

Selene, 32 años

La comunidad, compuesta en su mayoría por personas mayores que residen permanentemente en el lugar, presenta una estructura de apoyo limitada, con redes interfamiliares e intervecinales que se activan de manera esporádica. La respuesta comunitaria frente al riesgo volcánico se caracteriza por una falta de acciones resilientes, dado que tanto los residentes como las organizaciones sociales tienden a minimizar los efectos del riesgo y perciben el problema como insoluble, lo que genera un estado de impotencia colectiva.

Esta situación refleja una resiliencia adaptativa negativa, marcada por la resignación y la apatía al enfrentar el riesgo, en lugar de promover una respuesta activa y transformadora. Además, la débil malla organizativa social limita la capacidad de la comunidad para movilizarse y recuperarse ante el impacto de un desastre, reduciendo su fuerza social y dificultando una recuperación efectiva.

5.2.1.1. Porcentaje de los jefes de familias permanentes que consideran en que las autoridades de la comunidad sensibilizaron la participación de la defensa civil durante el desastre volcánico.

Tabla 13

Porcentaje de los jefes de familias que consideran en que las autoridades de la comunidad sensibilizaron la participación de la defensa civil durante el desastre volcánico del periodo 2016-2017.

Sensibilizó	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	12	30
Rara vez	11	28
En ocasiones	10	25
Con mucha frecuencia	5	12
Siempre	2	5
Total	40	100

Nota: Contiene datos sobre el estado de resiliencia en la dimension social sobre el apoyo de las autoridades en la Defensa Civil frente al desastre de la comunidad Ichupampa. Elaboración propia (2024).

Según la tabla N°13; de los 40 encuestados, el 30% señaló que las autoridades nunca realizaron actividades de sensibilización, el 28% indicó que lo hicieron rara vez, el 25% en ocasiones, el 12% con mucha frecuencia, y solo el 5% afirmó que siempre hubo sensibilización. Estos datos reflejan un nivel relativamente bajo de sensibilización por parte de las autoridades hacia la participación de la Defensa Civil en la comunidad durante el evento.

Para comprender mejor esta situación, se les preguntó: *¿Por qué cree que las autoridades de la comunidad muy reducidamente sensibilizaron la participación de la Defensa Civil durante y después del desastre volcánico del*

periodo 2016-2017? A continuación, se presentan las opiniones de los encuestados, con un enfoque en las implicaciones sociales y la resiliencia comunitaria.

Contaminaba el volcán cada día, que se podía hacer. Las autoridades no decían nada, tampoco creo que el comité de densa civil funcionaba. No había orientación sobre cómo estaba el volcán. La contaminación afectaba.

Roger, 42 años

Cuando caía ceniza las autoridades no sensibilizaban sobre cómo cuidarnos. Solo de vez en cuando comentaban. Más bien las autoridades se preocupaban por sismos. Aunque los gobiernos aquí y en la región no hacen gestiones. No hacen caso al volcán (...) Tampoco no hacían nada las autoridades porque no hay apoyo del estado.

Cristóbal, 56 años

La limitada sensibilización por parte de las autoridades hacia la participación de la Defensa Civil durante y después del desastre volcánico refleja una vulnerabilidad institucional y social en la comunidad. Las autoridades justifican su inacción señalando la falta de recursos y apoyo gubernamental, así como su indiferencia ante los peligros volcánicos, lo que evidencia una transferencia de responsabilidad a agentes externos.

Este enfoque contribuye a una falta de cohesión social, donde los miembros de la comunidad no se reconocen como actores capaces de transformar su entorno. La resiliencia en este contexto es adaptativa de manera negativa, manifestándose en la negación o evasión de los riesgos y sus efectos, lo que limita la capacidad de la comunidad para enfrentar y recuperarse efectivamente de los desastres.

5.2.2. Dimensión económica

5.2.2.1. Porcentaje de los jefes de familias permanentes que tomaron medidas reactivas y prospectivas para conservar sus bienes y procesos productivos en la ganadería ante el desastre volcánico.

Tabla 14

Porcentaje de jefes de familias que tomaron medidas reactivas y prospectivas para conservar sus bienes y procesos productivos en la ganadería ante el desastre volcánico del periodo 2016-2017.

Ganadería	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	7	18
Rara vez	12	30
En ocasiones	12	30
Con mucha frecuencia	6	15
Siempre	3	7
Total	40	100

Nota: Contiene datos sobre el estado de resiliencia en la dimension economica sobre proteccion de sus bienes y procesos productivos en la ganaderia frente al desastre de la comunidad Ichupampa. Elaboración propia (2024).

Según la tabla N°14; de los 40 encuestados, el 18% nunca tomó medidas preventivas, el 30% lo hizo rara vez, el 30% en ocasiones, el 15% con mucha frecuencia y solo el 7% siempre implementó acciones. Estos datos sugieren que una parte significativa de los campesinos no tomó medidas de manera regular, lo que refleja una falta de conocimiento sobre los riesgos económicos y la ausencia de un sistema efectivo de gestión de riesgos para la ganadería frente a desastres naturales.

Tabla 15

Porcentaje de jefes de familias que tomaron medidas reactivas y prospectivas para conservar sus bienes y procesos productivos en la agricultura ante el desastre volcánico del periodo 2016-2017.

Agricultura	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	11	28
Rara vez	12	30
En ocasiones	8	20
Con mucha frecuencia	5	12
Siempre	4	10
Total	40	100

Nota: Contiene datos sobre el estado de resiliencia en la dimension economica sobre proteccion de sus bienes y procesos productivos en agricultura frente al desastre de la comunidad Ichupampa. Elaboración propia (2024).

La tabla N°15; revela que, de los 40 agricultores encuestados, el 28% nunca tomó medidas, el 30% lo hizo rara vez, el 20% en ocasiones, el 12% con mucha frecuencia y solo el 10% siempre implementó acciones preventivas. Esto indica que una parte significativa de los agricultores no tomó medidas de manera regular, probablemente debido a la falta de recursos, conocimientos o un sistema de gestión de riesgos efectivo para proteger la agricultura ante desastres naturales.

Para profundizar en esta situación, se les formuló la siguiente pregunta: *¿Por qué tomó pocas medidas reactivas y prospectivas para conservar sus bienes y procesos productivos en sus actividades económicas ante el desastre volcánico del periodo 2016-2017?* A continuación, se presentan sus respuestas, analizadas con un enfoque social sobre vulnerabilidad y resiliencia.

Tuve que dejar de sembrar en algunas chacras porque el agua no llegaba para regar ya que los canales estaban destrozados por el sismo y poco se pudo arreglar con faenas comunales. En ese tiempo también las cenizas del volcán caían cada día y ya no se podía hacer casi nada para proteger nuestros sembríos, solo el viento y la lluvia en temporada de lluvia limpiaba.

Martin, 62 años

Cuando ya venía la cosecha no nos dejaba trabajar tranquilo. La ceniza con el viento venía en remolino, remolino. (...) en 2017 bastante ceniza caía y quemaba las flores de la papa y el haba, ya no se podía producir mucho. Trajo por puesto retraso aquí al pueblo. En esos años ya no sembraba mucho. Ahora recién estoy recuperándome.

Felicitas, 51 años

La mayoría somos viejos, no criamos animales grandes solo de casa. Cuando cayó ceniza solo teníamos que cuidar de su comida, pero igual se enfermaron. Algunos compadres viajaron a la ciudad a cuidarse de su salud y por trabajo mientras ‘pasaba la explosión. (...) Las autoridades tampoco nos recomendaron en cómo cuidarnos nuestros cultivos y animales. Y tampoco llegó ayuda de las autoridades para recuperarnos.

Norberto, 72 años

Los pobladores admiten haber tomado pocas medidas reactivas y prospectivas en sus actividades económicas, principalmente debido a la percepción limitada del riesgo volcánico. Consideraban la erupción como un fenómeno natural o sobrenatural fuera de su control, lo que llevó a la evasión y a esperar que elementos naturales como el viento y la lluvia mitigaran la contaminación de ceniza. Esta percepción resultó en una falta de acciones preventivas.

La comunidad no comprende claramente su vulnerabilidad ni cómo la erupción empeoró su situación económica, afectando recursos hídricos, el suelo y la sanidad animal, lo que perjudicó los sistemas productivos. La inacción durante la erupción provocó inestabilidad laboral, ingresos insuficientes,

inseguridad alimentaria, migración y abandono de actividades agropecuarias, con escasas medidas de rehabilitación post-desastre.

Además, la mayoría de los residentes permanentes son personas mayores, vulnerables y en gran parte analfabetas, sin educación en gestión de riesgos. Las decisiones comunitarias suelen ser tomadas por familias jóvenes que residen esporádicamente, lo que genera una desconexión con las necesidades de los habitantes permanentes. Esto deja a los residentes mayores, quienes dependen de la economía de subsistencia, como los más afectados por la crisis volcánica.

5.2.3. Dimensión salud

5.2.3.1. Porcentaje de los jefes de familias permanentes que tomaron medidas reactivas y prospectivas para proteger su salud personal ante el desastre volcánico.

Tabla 16

Porcentaje de jefes de familias que tomaron medidas reactivas y prospectivas para proteger su salud personal ante el desastre volcánico del periodo 2016-2017.

Salud	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	7	18
Rara vez	11	28
En ocasiones	12	30
Con mucha frecuencia	5	12
Siempre	5	12
Total	40	100

Nota: Contiene datos sobre el estado de resiliencia en la dimensión de salud frente al desastre de la comunidad Ichupampa. Elaboración propia (2024).

Según la tabla N°16; de los 40 individuos encuestados, el 18% nunca tomó medidas, el 28% lo hizo rara vez, el 30% en ocasiones, el 12% con mucha frecuencia, y otro 12% siempre implementó medidas. Aunque la mayoría tomó medidas al menos en ocasiones, un porcentaje significativo no lo hizo de manera regular, lo que podría indicar una falta de acceso a información o recursos de salud.

Ante esta situación, se les preguntó: *¿Por qué tomó pocas medidas reactivas y prospectivas para proteger su salud ante el desastre volcánico del periodo 2016-2017?* A continuación, se presentan las respuestas obtenidas, analizadas con un enfoque en la vulnerabilidad y resiliencia de la comunidad.

Muy pocas veces nos tapábamos la boca, la nariz y la vista con mascarillas y lentes que nos daban la municipalidad y centro de salud. Pero nada protegía casi, al ir a la chacra sudábamos y peor picaba la piel, así que no utilizábamos mucho, era mejor caminar sin mascarilla (...) Tenía que bañarse cada rato y lavar la ropa. Eso solo hacíamos cuando caía fuerte la ceniza. Que podemos hacer, la lluvia noma limpiaba todo el campo.

Camila, 43 años

Nos atacó el volcán y el sismo al mismo tiempo, nuestras casas por terremoto se derrumbaron y la ceniza entraba (...) Llegaron los módulos y ahí por fin dormimos más o menos tranquilos. Pero igual la ceniza entraba por todos lados, tapábamos las cosas de la casa (...) No todas las cosas entraban al módulo ¿No? poco se podía hacer. Nosotros no hacíamos caso al volcán, y no hicimos nada por cuidarnos. Cuando empezó caer bastante ceniza y duro dos años recién lo sentimos y nos acostumbrarnos a vivir así.

Ofelia, 58 años

Había poco apoyo de las autoridades, No había lentes y tapabocas. Con que íbamos taparnos. De vez cuando llegaba ayuda. No pensamos que tanta ceniza nos iba afectar, las autoridades tampoco dijeron nada.

Marta, 58 años

La vulnerabilidad en salud de la población se evidencia en la evasión del riesgo y la adaptación inadecuada a la contaminación por cenizas volcánicas.

Los residentes toman pocas medidas reactivas y prospectivas porque subestiman el impacto de sus propias acciones en la protección de su salud y confían en que fenómenos naturales, como la lluvia y el viento, se encargarán de la descontaminación.

Además, el apoyo estatal es limitado e ineficaz, ya que solo se activa durante emergencias y con la entrega insuficiente de insumos de protección. Esta falta de respuesta adecuada por parte del Estado incrementa la vulnerabilidad sanitaria de la comunidad, destacando la necesidad de mejorar la resiliencia a través de una gestión más proactiva y un fortalecimiento de los recursos preventivos.

5.2.4. Dimensión institucional

5.2.4.1. Porcentaje de los jefes de familias permanentes que consideran en que el Estado mediante sus diferentes instituciones brindó apoyo durante y después del desastre volcánico.

Tabla 17

Porcentaje de jefes de familias que consideran en que el Estado mediante sus diferentes instituciones brindó apoyo durante y después del desastre volcánico del periodo 2016-2017.

Estado	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	9	22
Rara vez	13	33
En ocasiones	11	28
Con mucha frecuencia	4	10
Siempre	3	7
Total	40	100

Nota: Contiene datos sobre el estado de resiliencia en la dimension institucional sobre el apoyo del estado frente al desastre de la comunidad Ichupampa. Elaboración propia (2024).

Según la tabla N°17, de los 40 encuestados, el 22% señaló que el Estado nunca brindó apoyo, el 33% indicó que lo hizo rara vez, el 28% en ocasiones, el 10% con mucha frecuencia y solo el 7% afirmó haber recibido apoyo de manera constante. Estos datos reflejan que la mayoría percibió la intervención estatal como esporádica o infrecuente.

Para profundizar en esta percepción, se les preguntó: *¿Qué apoyo pediría al Estado para reducir riesgos de desastre volcánico?* A continuación, se presentan las respuestas obtenidas, enfocadas en las necesidades y expectativas de la comunidad.

Que deben darnos mascarillas y lentes para estar prevenidos, en ese tiempo muy poco nos dieron apoyo el estado. Nosotros vivimos dos años enteros con cenizas eso con el tiempo nos afecta.

Selene, 32 años

Necesitamos el apoyo de la provincia y de la región en mejorar nuestra agricultura, ganadería y en turismo. Por contaminación y sismos fuimos afectados. Los turistas ya casi no vienen a nuestro pueblo. La gente se está yendo de acá del pueblo. Falta apoyo.

Fernando, 47 años

Las autoridades deberían preocuparse por gestionar y ejecutar obras de construcción de canales de regadío y represas sin corrupción y hacer bien las cosas. Sabemos que esta zona es sísmica y estamos cerca al volcán. Dicen los científicos que esos sismos vienen tanto del volcán y de la tierra misma.

María, 49 años

La población solicita un mayor apoyo estatal mediante la provisión de insumos de protección y la implementación de proyectos y programas

socioeconómicos enfocados en la recuperación de actividades como la ganadería, la agricultura y el turismo, así como en el desarrollo de una gestión efectiva del riesgo volcánico. La ausencia de este apoyo ha exacerbado focos de vulnerabilidad económica, social, sanitaria e institucional, dejando a la comunidad más expuesta y frágil frente a desastres.

Es fundamental que el Estado asuma un rol activo en la reducción de vulnerabilidades y el fortalecimiento de la resiliencia comunitaria. Esto implica no solo mitigar los riesgos inmediatos, sino también promover estrategias sostenibles y de largo plazo para mejorar la capacidad de adaptación y recuperación de la población ante futuros eventos.

5.3. Determinación de la relación entre la vulnerabilidad y la resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya.

Tabla 18

Relación entre la vulnerabilidad y la resiliencia

			Vulnerabilidad			Total
			Alta	Medio	Baja	
Resiliencia	Baja	Recuento	19	1	0	20
		%	47,5 %	2,5 %	0,0 %	50,0 %
	Medi	Recuento	1	15	2	18
	a	%	2,5 %	37,5 %	5,0 %	45,0 %
	Alta	Recuento	0	0	2	2
		%	0,0 %	0,0 %	5,0 %	5,0 %
Total		Recuento	20	16	4	40
		%	50,0 %	40,0 %	10,0 %	100,0 %

Nota: Contiene datos sobre la relación entre vulnerabilidad y resiliencia comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya. Elaboración propia (2024).

De acuerdo con la Tabla N° 18, los datos más representativos muestran el predominio de la vulnerabilidad alta con 20 casos (50,0%), seguida de la vulnerabilidad media con 16 casos (40,0%); de manera paralela, la resiliencia baja registra 20 casos (50,0%) y la resiliencia media 18 casos (45,0%). En conjunto, esta concentración en pares “resiliencia baja–vulnerabilidad alta” y “resiliencia media–vulnerabilidad media” evidencia una relación inversa entre las variables: cuando la resiliencia se mantiene en niveles bajos o intermedios, la vulnerabilidad tiende a situarse en niveles más altos.

En consecuencia, los resultados evidencian que una proporción importante de la población presenta limitadas capacidades para adoptar acciones preventivas y de mitigación orientadas a reducir su vulnerabilidad, así como una capacidad restringida de adaptación y recuperación frente al riesgo de desastre volcánico.

5.4. Pruebas de hipótesis

Para la verificación estadística de la hipótesis general se utilizó 2 pruebas estadísticas: Chi-cuadrado de Pearson y la correlación de Spearman.

a) Hipótesis general:

H₀: No existe una relación entre el nivel de vulnerabilidad y el nivel de resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya durante el periodo 2016-2017.

H₁: Existe una relación (inversa o directa) entre el nivel de vulnerabilidad y el nivel de resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya durante periodo 2016-2017.

La prueba de Chi-cuadrado de Pearson mide la relación de las dos variables, considerando un intervalo de confianza del 95%, lo que corresponde a un nivel de significancia alfa del 5% ($\alpha = 0,05$ o $p < 0,05$). En este marco de análisis, se formularon las siguientes hipótesis a contrastar.

Tabla 19

Prueba de Chi-cuadrado entre la vulnerabilidad y la resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, periodo 2016-2017.

Pruebas de Chi-cuadrado			
	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	49,808 ^a	4	0,000
Razón de verosimilitud	47,488	4	0,000
Asociación lineal por lineal	30,360	1	0,000
N de casos válidos	40		

Nota: Prueba de chi-cuadrado entre la vulnerabilidad y la resiliencia de la comunidad Ichupampa. Elaboración propia (2024).

En la tabla N°19; se observa que de acuerdo a la prueba Chi-cuadrado de Pearson es significativa el Sig. Bilateral ($p = 0,00$). Entonces; aceptamos la hipótesis alternativa; de tal forma, podemos deducir que las variables vulnerabilidad y resiliencia se relacionan de manera inversa. Es decir, un alto nivel de vulnerabilidad incide en una baja capacidad de resiliencia frente al riesgo de desastre volcánico en la comunidad de Ichupampa.

La correlación de Spearman (ρ) se utilizó para comprobar la hipótesis sobre la relación entre vulnerabilidad y resiliencia en Ichupampa, midiendo la fuerza y dirección de su asociación.

Tabla 20

Correlación de Spearman entre la vulnerabilidad y la resiliencia de la comunidad de Ichupampa.

Medidas simétricas					
		Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	0,882	0,053	11,555	0,000 ^c
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	0,898	0,057	12,616	0,000 ^c
N de casos válidos		40			

Nota: Correlación de Spearman entre la vulnerabilidad y la resiliencia de la comunidad Ichupampa es una asociación alta y estadísticamente significativa ($p = 0,000$), que se interpreta como $p < 0,0001$). Elaboración Propia (2024).

De acuerdo con la Tabla N° 20, se identificó una asociación alta y estadísticamente significativa entre vulnerabilidad y resiliencia en la comunidad de Ichupampa (ρ de Spearman = 0,898; $p < 0,001$; $n = 40$). Dado que la resiliencia fue trabajada con codificación invertida (es decir, puntajes más altos representan menor resiliencia efectiva), el signo positivo del coeficiente no debe leerse como “a mayor vulnerabilidad, mayor resiliencia”, sino como una relación inversa en términos sustantivos: a mayor vulnerabilidad, menor capacidad resiliente (menor posibilidad de anticipar, enfrentar, adaptarse y recuperarse ante el riesgo).

En consecuencia, con el nivel de significancia establecido del 0,1 % ($p < 0,001$), se rechaza la hipótesis nula (H_0) de ausencia de relación y se acepta la hipótesis alternativa (H_1), concluyendo que el incremento de la vulnerabilidad se

asocia con el deterioro de la resiliencia efectiva y, por extensión, con una respuesta adaptativa más limitada en la comunidad.

Cualitativamente, en términos prácticos, puede interpretarse que las condiciones altas de vulnerabilidad en las dimensiones social, económica, salud e institucional de la comunidad incidieron de manera decisiva en la limitada capacidad de resiliencia para enfrentar y superar el desastre, también dentro de dichas dimensiones.

b) Hipótesis específicas:

En cuanto a las hipótesis específicas son de medidas descriptivas, según Hernández, et al, (2010) se utiliza para predecir o estimar un dato o valor en una variable o más variables que se van a medir. A continuación, se planteó las siguientes hipótesis a contrastar:

✓ Variable vulnerabilidad:

Ho: Existe un nivel bajo de vulnerabilidad de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, Periodo 2016-2017.

H1: Existe un nivel alto de vulnerabilidad de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, Periodo 2016-2017.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla N°3, se puede afirmar que se rechaza la hipótesis nula y se aprueba las hipótesis alternativas. Donde los pobladores permanentes fueron altamente vulnerables, es decir tomaron pocas medidas correctivas para mitigar el riesgo de desastre volcánico.

✓ Variable resiliencia:

Ho: Existe un nivel alto de resiliencia en la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, Periodo 2016-2017.

H1: Existe un nivel bajo de resiliencia en la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, Periodo 2016-2017.

De acuerdo con los resultados presentados en la tabla N°11, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Por lo tanto, se concluye que los pobladores permanentes demostraron capacidades limitadas de resiliencia, lo que se evidencia en la adopción de pocas acciones reactivas y prospectivas frente al riesgo de desastre volcánico.

5.5. Presentación de resultados

Los hallazgos del estudio resultan oportunos porque permiten identificar, con evidencia, las principales brechas que condicionan la preparación, respuesta y recuperación ante el riesgo volcánico, evitando intervenciones generales y poco eficaces. En Ichupampa, estos resultados orientan la priorización de acciones como el fortalecimiento de la organización comunitaria, la mejora de los sistemas de alerta y rutas de evacuación, el aseguramiento de la continuidad de los servicios de salud y la protección de los medios de vida. A nivel regional (Arequipa), constituyen un insumo para la asignación estratégica de recursos, la articulación interinstitucional y la definición de indicadores de seguimiento que permitan reducir la vulnerabilidad y fortalecer la resiliencia.

Características generales de los jefes de familia permanentes de la Comunidad de Ichupampa.

En el estudio, la población estuvo constituida por los jefes de hogar de Ichupampa (N = 40), quienes se caracterizan por una jefatura predominantemente femenina (60% mujeres y 40% varones). En el plano etario, predomina la adultez avanzada: 73% tiene 43 años a más, especialmente el

grupo de 56 años a más (38%), lo que perfila una jefatura del hogar mayoritariamente mayor.

Asimismo, se observa alto arraigo territorial, pues la mayoría reside en la localidad por más de cuatro décadas (68% con 43 años a más de residencia). En educación, prevalece la escolaridad básica (primaria y secundaria), con baja presencia de educación superior (8%) y 13% sin estudios. Finalmente, los ingresos muestran escasa diversificación, ya que 80% depende de una sola actividad económica, aumentando la exposición del hogar ante impactos que afecten su actividad (véase **Anexo E**).

En el contexto histórico de la erupción del volcán Sabancaya, se registraron tres erupciones en los siguientes períodos: 1750, 1784, y entre 1988 y 1998. Estas erupciones se caracterizaron por ser de tipo explosivo leve a moderado (Índice de Explosividad Volcánica [IEV] 1-2) y por una constante actividad fumarólica con emisión de gases y cenizas. En su cuarto proceso de reactivación, el macizo mostró actividad nuevamente después de casi 15 años, comenzando en los primeros meses de 2013 con emisiones constantes de gases; luego, en noviembre de 2016, el volcán volvió a entrar en un proceso eruptivo que se prolongó hasta 2017 (ver Gráfico N°5).

El área de influencia por la actividad volcánica del Sabancaya en su primera fase, desde febrero de 2013 hasta 2015, se caracterizó por la emisión predominante de gases magmáticos, con una pluma volcánica que alcanzó una altura de 2000 m y se dispersó a más de 20 km en dirección sureste-noroeste del volcán. En la segunda fase, iniciada en noviembre de 2016, ocurrió una gran explosión que liberó grandes masas de gases y cenizas, generando una pluma volcánica de 4000 m de altura y dispersándose a más de 40 km en dirección este

y noreste del volcán. Durante 2017, la actividad volcánica se intensificó aún más, con la pluma alcanzando alturas superiores a 5000 m y dispersándose regularmente a más de 60 km en dirección este del macizo (ver tabla N° 21).

Tabla 21

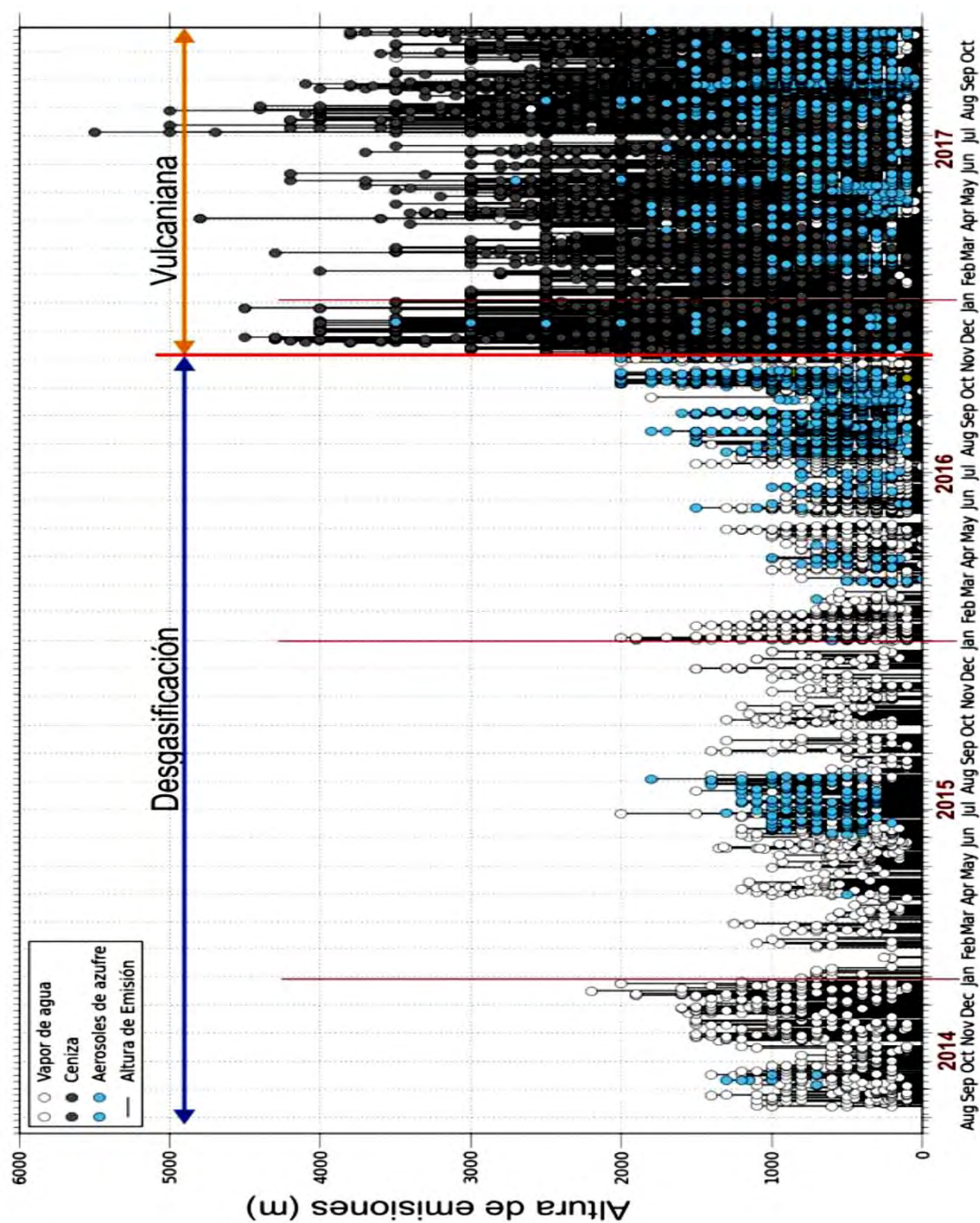
Características de la emisión de cenizas y balísticos del volcán Sabancaya.

Periodo		Altura de la pluma volcánica (m)	Distancia y dirección de las emisiones	Tipo de actividad
2013-2015		< 2000	Las emisiones de gases se dispersaron a más de 20 km principalmente en dirección SE - NO del volcán	Fumarólica
2016 abril		< 500 (altura en los puntos)	Las emisiones de gases se dispersaron hacia el SE del volcán	Fumarólica
2016	27-ago	> 1000	Radio de dispersión de los gases < 10 km al Este del volcán	Explosión
	06-nov	> 2000	Radio de dispersión < 20 km al NE del volcán	Explosiones con emisiones de cenizas
	24-nov	> 4000	Radio de dispersión < 40 km al ONO del volcán	Explosiones con emisiones de cenizas
2017	04-jul	> 5000	Radio de dispersión < 60 km al E del volcán	Explosiones con emisiones de cenizas

Nota: Características de las dos fases identificadas: altura de la emisión de cenizas y balísticos, distancia y dirección de la pluma y tipo de actividad ocurrido. (AV). INGEMMET (2017).

Gráfico 5

Dos fases de la desgasificación y vulcaniana.



Nota: Dos fases de la desgasificación y vulcaniana entre los años 2014, 2015, 2016 y 2017. INGEMMET (2017).

Ilustración 4

Columna de gases y cenizas del volcán Sabancaya del 2016.



Nota: Columna de gases y cenizas de 2 y 3 km de altura, emitida por el volcán Sabancaya el mes de noviembre de años 2016. OVI (2016).

	Área que puede ser afectada por caídas de ceniza de algunos milímetros de espesor durante erupciones pequeñas a moderadas (VEI 1-2), por caídas de ceniza de algunos centímetros de espesor en erupciones medias (VEI 3), y por caídas de ceniza, lapilli y bloques de pómez del orden de varios decímetros de espesor en erupciones grandes (VEI 4-5).
	Área que no será afectada por caída de ceniza durante erupciones pequeñas a moderadas (VEI 1-2), pero será afectada por caídas de ceniza de algunos milímetros de espesor en erupciones medias (VEI 3), y por caídas de ceniza de pocos centímetros de espesor en erupciones grandes (VEI 4-5).
	Depósito de ceniza de 1 cm de espesor emplazado por la erupción del volcán Sabancaya de 1987-1998.

Nota: Mapa de peligros para caídas piroclásticas del Complejo Volcánico Ampato-Sabancaya (tomado de Mariño, 2012). Fuente: INGEMMET- OVI (2017).

En el contexto del desastre volcánico causado por la erupción del volcán Sabancaya, se destacó la importancia de realizar estudios sobre el riesgo volcánico y su impacto en la sociedad local. Por esta razón, se llevó a cabo un estudio en la comunidad de Ichupampa para evaluar el nivel de vulnerabilidad y su relación con la resiliencia.

La relación entre vulnerabilidad y resiliencia en la comunidad de Ichupampa, afectada por la erupción del volcán Sabancaya en 2016-2017, es un reflejo de cómo factores interrelacionados condicionan la capacidad de adaptación y recuperación de las sociedades frente a desastres naturales. Según datos recopilados, el 90% de los jefes de familia se encuentra en niveles de vulnerabilidad alto y medio, y el 95% presenta niveles de resiliencia bajos o medios, lo que evidencia una correlación sustancial entre estas dos dimensiones. Beck (2000) argumenta que la gestión del riesgo depende de la visibilidad y el reconocimiento público del mismo; sin embargo, en Ichupampa, la falta de estrategias eficaces y la debilidad institucional profundizan la exposición al peligro, destacando una respuesta comunitaria insuficiente.

Al comparar estos hallazgos con estudios internacionales, surgen diferencias y similitudes importantes. Rodríguez (2018) en su investigación sobre la región

de Los Lagos, Chile, demuestra que la cohesión social y la infraestructura robusta son fundamentales para la resiliencia. Un 65% de los encuestados valoró la solidaridad comunitaria como esencial para la recuperación. En contraste, Ichupampa carece de esta cohesión, lo que limita la capacidad de respuesta y evidencia una red social débil.

Nguyen (2022), en su análisis de Java Central, Indonesia, resalta cómo la vulnerabilidad está vinculada a factores socioeconómicos, como bajos ingresos y falta de acceso a servicios básicos. La investigación subraya que solo un 40% de los encuestados tenía conocimiento sobre planes de emergencia, y un 65% no estaba preparado para una erupción. Esta situación guarda paralelismos con Ichupampa, donde la pobreza y la falta de infraestructura adecuada incrementan tanto la exposición al riesgo como la fragilidad de la comunidad.

La tesis de Rosa María Pachерres García (2020) en Piura sobre el impacto del fenómeno El Niño destaca cómo la urbanización no planificada y las carencias estructurales agravan la vulnerabilidad. En Ichupampa, una geografía accidentada y una construcción precaria en adobe agravan la exposición a los riesgos volcánicos y sísmicos.

Por otro lado, estudios locales como el de Bejarano y Rondinel (2016) muestran que el voluntariado intergeneracional de la Cruz Roja tiene un impacto positivo en la resiliencia psicosocial, promoviendo apoyo mutuo y comunicación efectiva entre generaciones. En Ichupampa, iniciativas similares podrían fortalecer la respuesta comunitaria y mitigar los efectos psicosociales del desastre. Sin embargo, es evidente que la falta de capacitación especializada y recursos adecuados sigue siendo un desafío.

La investigación de Cabana (2017) y Portilla (2018) en Arequipa proporciona un contexto geológico similar, destacando cómo la inestabilidad del terreno y la proximidad a volcanes activos agravan la vulnerabilidad estructural y económica de las comunidades locales. Ambas tesis sugieren medidas de mitigación como la estabilización de laderas y la planificación urbana consciente de los riesgos, recomendaciones que también serían aplicables a Ichupampa. Además, Gálvez Chinchay (2019) destaca el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para identificar áreas de alta vulnerabilidad, una herramienta que podría optimizar la gestión de riesgos en Ichupampa mediante una mejor planificación y respuesta.

En resumen, la relación entre vulnerabilidad y resiliencia en Ichupampa resalta la necesidad de un enfoque integrado que aborde tanto la mejora de la infraestructura como el fortalecimiento del tejido social. Las comparaciones internacionales y locales subrayan la importancia de la educación en gestión de riesgos, el acceso a recursos adecuados y la cohesión comunitaria como pilares para mejorar la capacidad de recuperación y mitigar los efectos de futuros desastres.

Vulnerabilidad

La vulnerabilidad de la comunidad de Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya en 2016-2017 se evidencia en datos preocupantes: el 50% de los jefes de familia mostró una vulnerabilidad alta y solo un 10% tuvo una vulnerabilidad baja. Este estado de riesgo se explica por factores interrelacionados, como la inadecuada infraestructura social, la precariedad económica y la débil capacidad institucional para mitigar desastres. Según la CEPAL (2014), la vulnerabilidad se define como la susceptibilidad de una

comunidad a los efectos dañinos de amenazas, subrayando cómo las condiciones sociales y económicas contribuyen a este riesgo. La percepción limitada del riesgo y la falta de planificación agravan esta vulnerabilidad, dificultando la implementación de acciones preventivas efectivas.

Dimensiones de vulnerabilidad

a. La vulnerabilidad social: la comunidad de Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya se destaca por la falta de capacitación preventiva. Más del 60% de los encuestados reportaron que las sesiones de formación fueron escasas o inexistentes, lo cual limitó la percepción del riesgo y fomentó la subestimación del desastre. Esta situación coincide con Wilches (1993), quien subraya que la ausencia de cohesión social y liderazgo democrático aumenta la exposición al riesgo, destacando la necesidad de fortalecer las redes organizativas para mitigar desastres de manera eficaz.

b. Vulnerabilidad económica: la comunidad mostró una inacción generalizada frente al riesgo volcánico. Un 55% de los ganaderos y agricultores nunca o rara vez implementaron medidas protectoras, lo que refleja una percepción deficiente del riesgo y una dependencia de actividades vulnerables como la agropecuaria. Wilches (1993) describe la vulnerabilidad económica como un factor que perpetúa la pobreza y la exposición al riesgo, señalando que la mejora de las condiciones socioeconómicas y el acceso a la educación son claves para construir resiliencia.

c. Vulnerabilidad de la salud: el 60% de la población no tomó medidas correctivas, como protegerse de las cenizas y gases volcánicos, por desconocer sus impactos potenciales. Esta falta de acción se asocia a una cultura preventiva

débil y una escasa percepción del riesgo, lo que es preocupante, ya que Wilches (1993) enfatiza que la protección de la salud debe ser prioritaria en contextos de alto riesgo. La difusión insuficiente de información sanitaria incrementó los problemas de salud y estructurales en la comunidad.

d. Vulnerabilidad institucional: en el estudio muestra una respuesta deficiente, con un 60% de encuestados señalando apoyo estatal esporádico o inexistente. Esta inacción institucional refleja lo que Wilches (1993) identifica como una vulnerabilidad burocrática, donde la falta de planificación y gestión oportuna agudiza las consecuencias de los desastres. Es crucial que las instituciones implementen estrategias preventivas efectivas y promuevan la participación ciudadana para reducir la exposición a riesgos naturales.

Resiliencia

La resiliencia en Ichupampa es igualmente limitada: el 50% de los encuestados tiene una resiliencia baja y solo el 5% logra mantener un nivel alto. La capacidad de adaptación y recuperación está obstaculizada por redes sociales débiles y un apoyo comunitario insuficiente. Hallegatte, Vogt-Schilb et al. (2017) definen la resiliencia como la habilidad de absorber y recuperarse de los desastres, pero en Ichupampa, esta capacidad está comprometida por la falta de recursos y la ausencia de estrategias efectivas. La comunidad enfrenta con una recuperación lenta, marcada por la inacción y la percepción fatalista, lo que evidencia la urgente necesidad de fortalecer los sistemas de apoyo y la preparación ante desastres para mejorar la capacidad resiliente a largo plazo.

Dimensiones de resiliencia

a. Resiliencia social: de la comunidad de Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya se refleja en niveles mixtos de participación comunitaria. Solo el 20% de los encuestados reportó un compromiso constante con actividades de ayuda, mientras que un 34% admitió no haber participado o hacerlo rara vez. Esto evidencia una estructura social débil, caracterizada por respuestas esporádicas y una falta de cohesión que limita la capacidad colectiva de recuperación. Hallegatte et al. (2017) enfatizan que la resiliencia efectiva requiere redes sociales sólidas que promuevan la cooperación y la acción conjunta, algo claramente deficiente en este contexto.

b. Resiliencia económica: La respuesta de la comunidad fue igualmente insuficiente, con un 48% de los ganaderos y agricultores que rara vez o nunca tomaron medidas preventivas. Esta falta de acción es atribuible tanto a una percepción errónea del riesgo como a la dependencia de recursos económicos frágiles. Turnbull et al. (2013) subrayan que la seguridad de los medios de vida y la diversificación económica son esenciales para la resiliencia, sugiriendo la necesidad de intervenciones estatales que fortalezcan la infraestructura económica y reduzcan la vulnerabilidad financiera.

c. Resiliencia en la salud: el 46% de los encuestados no implementó medidas de protección frente a la contaminación volcánica. Esta actitud refleja una subestimación de los riesgos y una fe desmedida en las fuerzas naturales para mitigar el daño. La insuficiencia del apoyo estatal, limitado a intervenciones esporádicas durante emergencias, exacerbó las condiciones de salud vulnerables. Turnbull et al. (2013) argumentan que una gestión eficaz de la salud preventiva es crucial para minimizar los impactos de los desastres y mantener la estabilidad física y mental de las comunidades afectadas.

d. Resiliencia institucional: El 55% de la comunidad percibió el apoyo estatal como inadecuado o ausente. La falta de planificación proactiva y la escasa implementación de políticas de reducción de riesgos subrayan una gobernanza débil. Según las Naciones Unidas (2012), es esencial desarrollar capacidades institucionales para gestionar desastres de manera eficiente, lo que implica acciones preventivas y la promoción de una cultura de resiliencia, aspectos que claramente necesitan fortalecerse en Ichupampa.

CONCLUSIONES

PRIMERO: De acuerdo al objetivo general planteada encontramos que existe una relación directa entre vulnerabilidad y resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, Provincia Caylloma, Región Arequipa, periodo 2016-2017. Esto significa que la comunidad es muy susceptible y frágil antes del riesgo de desastre volcánico y que por tanto esto influyó en que tengan pocas capacidades de respuestas y recuperación durante y después del desastre volcánico. Los pobladores permanentes tomaron escasas medidas correctivas para reducir vulnerabilidad y también tomaron pocas medidas reactivas y prospectivas en resiliencia frente al desastre volcánico.

SEGUNDO: En la comunidad de Ichupampa el nivel de vulnerabilidad es alto frente al riesgo de desastre volcánico Sabancaya, periodo 2016-2017. Esto significa que existe un estado predispuesto de exposición, fragilidad, susceptibilidad cuya posición causal de la creación y crecimiento de los riesgos de desastres dentro de las dimensiones sociales, económicas, salud e institucional. Donde antes del riesgo de desastre volcánico tomaron reducidas medidas correctivas que comprende mitigación y prevención por razones de la falta del conocimiento de riesgo volcánico, de experiencia en afrontamiento de riesgo volcánico, subestimación y evasión de riesgos y la ausencia de gestión de riesgos pública. Por tanto, antes del riesgo desastre influyó en no poder evitar, reducir riesgos y sus impactos ya existentes en la zona.

TERCERO: En la comunidad de Ichupampa el nivel de resiliencia es bajo frente al riesgo de desastre volcánico Sabancaya, periodo 2016-2017. Esto significa que existe carencia en la capacidad de respuesta en la resistencia, protección y

recuperación ante el impacto del riesgo de desastre volcánico dentro de la dimensión social, económica, salud e institucional. Donde, durante y después del riesgo de desastre volcánico tomaron reducidas medidas reactivas y prospectivas por razones de la falta de conocimiento del riesgo, recursos y estrategia en afrontar riesgos, inadecuada adaptación a riesgos volcánicos, subestimación y evasión de riesgos y la ausencia o deficiencia gestión del riesgo de desastre volcánica. Por tanto, eso influyo durante y después del desastre en no poder evitar, reducir riesgos y sus impactos en la zona.

RECOMENDACIONES

Para que disminuya las condiciones de vulnerabilidad frente a riesgos de desastres volcánicos se recomienda los siguientes puntos:

PRIMERO: En el aspecto Social, se sugiere a la población que debe tomar medidas correctivas, así como recibir capacitación preventiva en riesgos de desastres volcánico, para así la población tenga mayor conocimiento e información para prevenir y afrontar riesgos volcánicos futuros.

SEGUNDO: En el aspecto económico, se recomienda a la población que debe tomar medidas correctivas, así como construir almacenes para almacenar semillas y reserva de alimentos y realizar cobertizos para los animales con el fin de protegerlos ante la caída de ceniza. Esto ayudaría a conservar los bienes y procesos productivos económicos.

TERCERO: En el aspecto salud, se sugiere a la población que debe tomar medidas correctivas, así como promover la capacitación en el uso de los implementos de protección contra la contaminación, elaboración de mochilas de emergencias y la reforestación intensiva en todo el distrito que mediante esta medida permite que exista mayor resistencia del suelo frente a amenazas de sismos volcánicas y deslizamientos de tierras. Asimismo, también ayudaría a que los arbustos sirvan como capa protectora y preventiva ante la contaminación de cenizas.

CUARTO: En el aspecto institucional, se sugiere a los gobiernos locales que debe tomar medidas correctivas, así como recibir capacitaciones permanentes en temas de GRD por las organizaciones especializadas como ONG PREDES,

Defensa Civil, CENEPRED con el fin de incrementar el interés sobre la aplicación de la GRD en los planes de desarrollo de la localidad.

Para que aumente la capacidad de la resiliencia frente a riesgos y desastres volcánicos se recomienda los siguientes puntos:

PRIMERO: En el aspecto social, se recomienda a las autoridades en que debe tomar medidas reactivas y prospectivas, así como sensibilizar a la población en que asuman capacidades y acciones organizativas y participativos para conformar la Defensa Civil durante el desastre volcánico. Asimismo, aumentar las redes sociales de ayuda humanitaria.

SEGUNDO: En el aspecto económico, se sugiere a la población que debe tomar medidas reactivas y prospectivas, así como promover y ejecutar mayores planes o proyectos de desarrollo socioeconómicos en agricultura, ganadería y turismo, y por efecto reducir brechas de pobreza y migración forzadas de los campesinos hacia las ciudades.

TERCERO: En el aspecto salud, se recomienda a las autoridades a que deben tomar medidas reactivas en las futuras desastres volcánicos, así como promover o sensibilizar permanentemente a la población en asumir acciones de protección como utilización de mascarilla, lentes y mascarillas faciales, realizar limpieza del hogar constantemente para preparar y consumir alimentos saludables.

CUARTO: En el aspecto Institucional, se sugiere a las autoridades que debe tomar medidas prospectivas, así como activar los planes de contingencia por riesgo de desastre volcánico donde estimule realizar simulacros de evacuación por lo menos dos veces al año y realizar la respectiva señalización de zonas inseguras y seguras.

BIBLIOGRAFÍA

- Agresti, A. (2018). *Métodos estadísticos para las ciencias sociales* (5.^a ed.). Pearson Educación.
- Antayhua, Y., & Tavera, H. (2003). *Volcanes y sismicidad en la región del volcán Sabancaya (Arequipa)*. Instituto Geofísico del Perú.
- Aragón Brousset, J. P. (2022). *Mejoramiento del adobe manufacturado en el valle del Colca con la incorporación de aditivos: Fibras de polipropileno y quitosano* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio UNSA.
<https://repositorio.unsa.edu.pe/items/1b9534d7-1ae7-48bc-a155-a19c28b0903b>
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. Epistemes.
- Beck, U. (1998). *La sociedad de riesgo. Hacia una nueva modernidad*. Paidós
- Beck, U. (2000). *Retorno a la teoría de la sociedad del riesgo*. Institut für soziologie ludwig maximilians universität (münchen). N° 30, pp. 9-20. ciudad: editorial <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/106856>
- Becoña, E. (2006). *Resiliencia: Definición, características y utilidad del concepto*. Revista de Psicopatología y Psicología Clínica, 11(3), 125–146. Asociación Española de Psicología Clínica y Psicopatología.
- Bejarano, A., & Rondinel, R. (2016). *Voluntariado intergeneracional de la Cruz Roja y su influencia en la atención psicosocial en situaciones de crisis y desastres en el distrito de Ichupampa, provincia de Caylloma-Arequipa 2016* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio UNSA.

- Cabana, N. Y. (2017). *Reconocimiento geológico y evaluación de riesgos de la zona Toroy-Lluta* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio Institucional UNSA.
- CENEPRED. (2014). *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales* (2.^a ed.). Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2014). *Manual para la evaluación de desastres*.
<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/35894>
- Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres & UNICEF. (2004). *Aprendamos a prevenir los desastres*.
<https://www.unisdr.org/2004/campaign/booklet-spa/Booklet-spanish.pdf>
- Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (UNISDR). (2009). *Terminología sobre reducción del riesgo de desastres*. Naciones Unidas.
- Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. (2014). *Marco de la federación internacional para el fomento de la resiliencia comunitaria*. Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja.
- Gálvez Chinchay, C. Y. (2019). *SIG para reducción del riesgo de desastres por sismos en viviendas: Centros poblados distrito de Chivay – Arequipa* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio UNFV.
- Gómez, M., Deslauriers, J. y Alzate, V. (2010). *Como hacer tesis de maestría y doctorado. Investigación, escritura y publicación*. Ecoe Ediciones.

- Hallegatte, S., Vogt-schilb, A., Bangalore, M. y Rozenberg, J. (2017). *Indestructibles. Construyendo la resiliencia de los más pobres frente a desastres naturales*. Banco Mundial.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R., Collado, C. F., & Baptista, M. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R., Collado, C.F., & Baptista, M.P. (2010). *Metodología de investigación*. Mc Graw-Hill.
- INFORM-LAC. (2018). *Índice de gestión del riesgo para América Latina y el Caribe: Actualización del INFORM-LAC 2018. Contribuyendo a una gestión más efectiva del riesgo de las crisis y los desastres en América Latina y el Caribe*. Recuperado de http://sara.unocha.org/uploads/documentos/pdf/LAC_INFORM_2019_v006_MainResults_Spa.pdf
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN). (2017, 26 de diciembre). *Monitoreo de actividad del volcán Sabancaya – Arequipa* (Reporte de peligro N.º 036; Reporte N.º 40).
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2016). *Vulnerabilidad al cambio climático*. Recuperado de <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/vulnerabilidad-al-cambio-climatico-80125>.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas*.

Recuperado de
https://www.citypopulation.de/en/peru/arequipa/caylloma/0405090001__ichupampa/

López, S.A. (2016). *Evaluación del efecto de la erupción del complejo volcánico Puyehue-Cordon Caulle en la agricultura familiar campesina de la comuna de Lago Ranco*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Chile].

Macedo, L. (2012). *Preparación ante emergencias de origen volcánico: Una guía para la reducción del riesgo volcánico en Perú* (Boletín N.º 49 C). INGEMMET.

Macedo, O., Taipe, E., Carpio, J., Ticona, J., Ramos, D., Puma, N., Aguilar, V., Machacca, V., Torres, J., Cueva, K., Cruz, J., Lazarte, I., Centeno, R., Miranda, R., Álvarez, Y., Masias, P., Vilca, J., Apaza, F., Chijcheapaza, R., Calderón, J., Cáceres, J., & Vela, J. (2016). *Evaluación del riesgo volcánico en el sur del Perú: Situación de la vigilancia actual y requerimientos de monitoreo en el futuro* [Informe técnico]. Observatorio Vulcanológico del Sur (OVS) – Instituto Geofísico del Perú; Observatorio Vulcanológico del Ingemmet (OVI); Observatorio Geofísico de la Universidad Nacional de San Agustín (IG-UNSA).

Manriquea, N., Lazarte, I., Rivera, R., Cueva, K., Japura, S., & Aguilar, R. (s.f.). *Actividad del volcán Sabancaya (Perú) 2016–2017: Observaciones petrográficas y geoquímicas de los depósitos de tefras del 2017* [Informe técnico]. INGEMMET; Observatorio Vulcanológico del INGEMMET (OVI).

Mariño, Y., Rivera, M., Samaniego, P., & Macedo, L. (2016). *Evaluación y zonificación de peligros volcán Sabancaya, región Arequipa* [Informe técnico N.º A6734]. INGEMMET.

- Maskrey, A. (coop). (s/f). *Los desastres no son naturales*. Recuperado de <https://desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/>.
- Maya, E. (2014). *Métodos y técnicas de investigación. Una propuesta ágil para la presentación de trabajos científicos en las áreas de arquitectura, urbanismo y disciplinas afines*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Morales Naranjo, V. (2017). *Análisis de la participación social local en la política de gestión del riesgo en La Parroquia de Mulaló frente a la posible erupción del volcán Cotopaxi (2014–2016)* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador].
- Municipalidad Distrital Ichupampa. (2019). *Creación del área recreativa en la manzana U1, lote 1 del centro poblado Ichupampa en el distrito Ichupampa, provincia Caylloma, departamento de Arequipa* [Ficha técnica]. Gerencia Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Naciones Unidas. (2012). *Como desarrollar ciudades más resilientes. Un manual para líderes de gobiernos locales. Desarrollando ciudades resilientes-¿mi ciudad está preparado?* Ginebra: Naciones Unidas.
- Narváez, L., Lavell, A., & Pérez, G. (2009). *La gestión del riesgo de desastres: Un enfoque basado en procesos*. Comunidad Andina.
- Navarrete Pimiento, P. (2017). *Volcán Llaima: Antecedentes, amenaza volcánica y evaluación de la gestión del riesgo* [Tesis de licenciatura, Universidad de Chile].
- Nguyen, H. T. (2022). *Evaluación cuantitativa de la vulnerabilidad social y la resiliencia ante peligros volcánicos en Java Central, Indonesia* [Tesis de maestría, Gadjah Mada University]. Repositorio Institucional de Gadjah Mada University.

- Organización Panamericana de la Salud. (2005). *La comunicación frente a erupciones volcánicas: Guía de preparativos de salud frente a erupciones volcánicas (Módulo 5)*. Quito: OPS.
- Pacheco, A., & Cruz, C. (2006). *Metodología crítica de la investigación: Lógica, procedimiento y técnicas*. Compañía Editorial Continental.
- Pacherres García, R. M. (2020). *Vulnerabilidad y resiliencia de los asentamientos urbanos frente a fenómenos naturales: Caso de estudio: Ciudad de Piura frente al fenómeno El Niño* [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Cataluña]. Repositorio UPC.
- Paladines, J., & Zamora, C. (2011). *Impacto provocado por el volcán Tungurahua en la salud de los pobladores de Penipe durante el periodo eruptivo comprendido entre el año 2003–2010* [Tesis de especialidad, Pontificia Universidad Católica del Ecuador].
- Portilla Luza, J. G. (2018). *Evaluación de peligros del poblado de Yanque, provincia de Caylloma, región Arequipa* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio UNSA.
- Predes. (2019). *Ubicación de distritos del Valle del Colca en relación al volcán Sabancaya*. En *Fortaleciendo capacidades para reducir el riesgo de desastres y aumentar la resiliencia en las comunidades de Caylloma, Arequipa*. Recuperado de <https://www.predes.org.pe/proyectos/fortalecimiento-capacidades-para-reducir-el-riesgo-de-desastres-y-aumentar-la-resiliencia>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2003). *Informe sobre desarrollo humano 2003: Los objetivos de desarrollo del milenio*. PNUD.

- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). *Gestión integral para la reducción de riesgo de desastres y el desarrollo local (GIRRD)* (Cuaderno de trabajo 3). Recuperado de <http://dipecholac.net/docs/herramientas-proyecto-dipecho/el-salvador/C3-GIRRD-y-EL-DESARROLLO-LOCAL.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2018). *Qué entendemos por participación ciudadana?* Recuperado de <http://proyectopnud89477.org/wp-content/uploads/2018/07/Que%CC%81-entendemos-por-participacio%CC%81n-ciudadana.pdf> .
- Rengifo, F., & Scholaen, S. (2008). *Fortalecimiento de capacidades para afrontar inundaciones*. Proyecto DIPECHO.
- Rodríguez, L. F. (2018). *Análisis cuantitativo de la resiliencia comunitaria frente a erupciones volcánicas en la región de Los Lagos, Chile* [Tesis de maestría, Universidad de Chile]. Repositorio Institucional de la Universidad de Chile.
- Saguay, E.G. (2015). *Recomendaciones para un plan de contingencia mediante la identificación de los elementos esenciales en momento de crisis en la parroquia de Uyumbicho en caso de un evento de erupción volcánica del complejo volcánico Atacazo-Ninahuilca* [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador].
- Sen, A. (2000). *Desarrollo y libertad*. Planeta Argentina S.A.
- Soncco, Y., Cueva, K., & Japura, S. (2021). *Evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa en los distritos de Achoma (sector Collpane), Yanque (sector Chacapi) e Ichupampa (sectores Anansaya, Urinsaya y Linde)* (Informe Técnico N.º A7115). INGEMMET, Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico.

- Tamayo, M., & Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica: Incluye evaluación y administración de proyectos de investigación*. LIMUSA.
- Ticona, E. M. (2017). *Determinación de la calidad del aire en las zonas circundantes al volcán Ubinas, periodos 2014-2016, región Moquegua* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa].
- Turnbull, M., Sterrett, C. & Hilleboe, A. (2013). *Hacia la Resiliencia. Una Guía para la Reducción del Riesgo de Desastre y Adaptación al Cambio Climático*. Recuperado de <https://www.crs.org/sites/default/files/tools-research/hacia-la-resiliencia>.
- UNISDR. (2009). *Terminología sobre reducción del riesgo de desastres*. Naciones Unidas.
- Veintimilla, J. N. (2016). *Efectos socioeconómicos y la percepción de la población ubicada en las parroquias urbanas: La Matriz, San Buenaventura y Juan Montalvo, frente al proceso eruptivo del volcán Cotopaxi en el cantón Latacunga, desde agosto 2015 hasta julio 2016* [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador].
- Wikipedia. (2025, julio 29). *Sabancaya*. *Wikipedia*. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Sabancaya>.
- Zilbert, L., & Romero, G. (2012). *Una herramienta para la gestión del riesgo de desastre: Proyecto DIPECHO: Fortaleciendo capacidades de sistemas subnacionales de gestión del riesgo y desarrollando la resiliencia de comunidades vulnerables a desastres*. Recuperado de <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2220/doc2220-contenido.pdf>

ANEXOS

1. Matriz de consistencia

TITULO: Relación entre vulnerabilidad y resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, Provincia Caylloma, Región Arequipa, período 2016-2017.						
MARCO TEÓRICO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGIA	RECURSOS
Bases teóricas: I. Vulnerabilidad	¿Cuál fue la relación entre vulnerabilidad y resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, Provincia Caylloma, Región Arequipa, período 2016-2017?	Determinar la relación entre vulnerabilidad y resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, Provincia Caylloma, Región Arequipa, período 2016-2017.	Existe una relación (inversa o directa) entre el nivel de vulnerabilidad y el nivel de resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya durante período 2016-2017.	V1: vulnerabilidad V2: Resiliencia	Enfoque de investigación: Mixta (Cuantitativa y cualitativa) Tipo de investigación: Mixta Diseño de investigación: No experimental Nivel de investigación: Correlacional.	Investigador responsable y colaboradores.
	Problema específica: 1.- ¿Cuál fue el nivel de vulnerabilidad de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, período 2016-2017? 2.- ¿Cuál fue el nivel de resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, período 2016-2017?	Objetivos específicos: 1.- Evaluar el nivel de vulnerabilidad de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, período 2016-2017. 2.- Evaluar el nivel de resiliencia de la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, período 2016-2017.	Hipótesis específicas: 1. Existe un nivel alto de vulnerabilidad en la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, período 2016-2017. 2.- Existe un nivel bajo de resiliencia en la comunidad Ichupampa ante la erupción del volcán Sabancaya, período 2016-2017.		Población: Constituida por 580 habitantes entre permanentes y no permanentes residentes en la comunidad Ichupampa. Muestra: Muestra no probabilística, por conveniencia. donde la muestra representativa son 40 jefes de familias permanentes residentes de la comunidad Ichupampa. Técnica e Instrumento Cuantitativo (Encuesta-Cuestionario) y cualitativo (Entrevista-Guía de preguntas).	Presupuesto: Material de escritorio y bibliográfico, servicios, equipos y mobiliario Total: S/. 7,068.50

2. Instrumentos de recolección de información

ENCUESTA: DIRIGIDO A LOS JEFES DE FAMILIAS PERMANENTES DE LA COMUNIDAD ICHUPAMPA.	
Datos generales	4. ¿Cuál es su nivel educativo?

1. Edad: a) Entre 18 a 29 b) Entre 30 a 42 c) Entre 43 a 55 d) Entre 56 a más 2. Sexo: a) Femenino b) Masculino 3. ¿Cuántos años reside en su pueblo? a) Menos de 29 b) Entre 30 a 42 c) Entre 43 a 55 d) Más de 56	a) Sin estudios b) Primaria incompleta c) Primaria completa d) Secundaria incompleta e) Secundaria completa f) Estudio superior incompleta j) Estudios superior completa 5. ¿Cuál es su diversidad económica que practica? a) Los ingresos domésticos se basan exclusivamente en una sola actividad productiva. b) Los ingresos domésticos se basan en su mayor parte en una sola actividad productiva. c) Los ingresos domésticos se basan en varias actividades productivas y en diferentes sectores económicos.
--	---

Marcar solo una respuesta en cada pregunta

1= Nunca		2= Rara vez		3= En ocasiones		4= Con mucha frecuencia		5= Siempre	
N°	V: VULNERABILIDAD	1	2	3	4	5			
Social									
	¿Con qué frecuencia consideras que se dieron reuniones en la comunidad para tratar el tema de desastre volcánico antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017?								
	¿Con qué frecuencia consideras que se dio difusión sobre capacitación en prevención de riesgo volcánico antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017?								
Económica									
	¿Con qué frecuencia tomó medidas correctivas para proteger sus bienes y procesos productivos en la ganadería antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017?								
	¿Con qué frecuencia tomó medidas correctivas para proteger sus bienes y procesos productivos en la agricultura antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017?								
Salud									
	¿Con qué frecuencia tomo medidas correctivas para proteger su salud antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017?								
Institucional									
	¿Con qué frecuencia su comunidad solía enfrentarse a los peligros de sismos, inundaciones y deslizamientos antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017?								

	¿Con qué frecuencia el Estado, mediante sus diferentes instituciones, les brindó apoyo en la gestión del riesgo de desastre volcánico antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017?					
--	---	--	--	--	--	--

N°	V: RESILIENCIA	1	2	3	4	5
Social						
	¿Con qué frecuencia colaboró y participó ante el llamado de las organizaciones para apoyar a familias afectadas por el desastre volcánico del periodo 2016-2017?					
	¿Con qué frecuencia las autoridades de la comunidad sensibilizaron la participación de la Defensa Civil durante el desastre volcánico del periodo 2016-2017?					
Económica						
	¿Con qué frecuencia tomó medidas reactivas y prospectivas para conservar sus bienes y procesos productivos en la ganadería ante el desastre volcánico del periodo 2016-2017?					
	¿Con qué frecuencia tomó medidas reactivas y prospectivas para conservar sus bienes y procesos productivos en la agricultura ante el desastre volcánico del periodo 2016-2017?					
Salud						
	¿Con qué frecuencia tomó medidas reactivas y prospectivas para proteger su salud personal ante el desastre volcánico del periodo 2016-2017?					
Institucional						
	¿Con qué frecuencia el Estado mediante diferentes instituciones, brindó apoyo durante y después del desastre volcánico del periodo 2016-2017?					

ENTREVISTA: DIRIGIDO A LOS JEFES DE FAMILIAS PERMANENTES DE LA COMUNIDAD ICHUPAMPA.

Datos Generales

Nombre y Apellidos:.....Edad:....

VULNERABILIDAD

1. ¿Por qué crees que se dio pocas reuniones para tratar el tema de desastre volcánico en su comunidad antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017?
2. ¿Por qué crees que se dio pocas acciones de capacitación en prevención del riesgo de desastre volcánico antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017?
3. ¿Por qué tomó pocas medidas correctivas para proteger sus bienes y procesos productivos en sus actividades económicas antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017?
4. ¿Por qué tomo pocas medidas correctivas en protección de su salud personal antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017?
5. ¿Qué acciones comunitarias principales se dieron para afrontar desastres o peligros de sismos, inundaciones, deslizamientos y entre otros antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017?
6. ¿Por qué cree que el Estado mediante sus diferentes instituciones existe una cierta ausencia en el apoyo de la gestión del riesgo de desastre volcánico antes del desastre volcánico del periodo 2016-2017?

RESILIENCIA

1. ¿Por qué colaboró y participó escasamente ante el llamado de las organizaciones para apoyar a familias afectadas por el desastre volcánico del periodo 2016-2017?
2. ¿Por qué cree que las autoridades de la comunidad muy reducidamente sensibilizaron la participación de la Defensa Civil durante y después del desastre volcánico del periodo 2016-2017?
3. ¿Por qué tomó pocas medidas reactivas y prospectivas para conservar sus bienes y procesos productivos en sus actividades económicas ante el desastre volcánico del periodo 2016-2017?
4. ¿Por qué tomó pocas medidas reactivas y prospectivas para proteger su salud ante el desastre volcánico del periodo 2016-2017?
5. ¿Qué apoyo pediría al Estado para reducir riesgos de desastre volcánico?

3. Medios de la validación de los instrumentos

1. Prueba de confiabilidad de la validez del instrumento por Alfa de Cronbach.

Tabla 1

Resumen de procesamiento de casos.

		N	%
Casos	Válido	40	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	40	100,0

Fuente: La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento. Elaboración propia, 2024.

Tabla 2

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,992	13

Fuente: Elaboración propias, 2024.

2. Ficha de validación por Criterio de Experto de la encuesta y la entrevista.

MAESTRIA EN: DESARROLLO RURAL MENCION PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL AMBIENTE

TESIS: RELACIÓN ENTRE VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA DE LA COMUNIDAD ICHUPAMPA ANTE LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN SABANCAYA, PROVINCIA CAYLLOMA, REGIÓN AREQUIPA, PERÍODO 2016-2017.

Ficha de Validación por Criterio de Experto

1. Datos Generales

- 1.1. Apellidos y nombres del Experto: Fuentes Fuentes, Julio José Percy
 1.2. Grado académico / mención : Doctorado / Sociología
 1.3. N° DNI / Teléfono y/o celular : 29.36.39.6.3 / Cel: 9.890.96.760
 1.4. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
 1.5. Autor(es) del instrumento : Axana Mamani, Fani - Encuesta
 1.6. Lugar y fecha : Ciudad de Arequipa - 16 de enero del 2023

2. Aspectos de la Evaluación

Indicadores	Criterios	Deficiente	Aceptable	Bueno
		1	3	5
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y comprensible.			✓
2. Objetividad	El instrumento está organizado y expresado en comportamientos observables.			✓
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.			✓
4. Organización	Presentación ordenada.			✓
5. Suficiencia	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.			✓
6. Pertinencia	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.			✓
7. Consistencia	Pretende conseguir datos basado en teorías o modelos teóricos.			✓
8. Coherencia	Entre variables, dimensiones, indicadores e items.			✓
9. Metodología	La estrategia responde al propósito de la investigación.			✓
10. Aplicación	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente.			✓
Conteo total de marcas		A	B	C

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{1 \times A + 3 \times B + 5 \times C}{50} = \frac{50}{50} = 1,00$$

3. Opinión de aplicabilidad

Intervalo	Categoría	
[0,20 – 0,40]	No válido, reformular	☐
<0,41 – 0,60]	No válido, modificar	☐
<0,61 – 0,80]	Válido, mejorar	☐
<0,81 – 1,00]	Válido, aplicar	☒

4. Recomendaciones

Firma del Experto
 DNI. N° 2.936.3963

MAESTRIA EN: DESARROLLO RURAL MENCIÓN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL AMBIENTE

TESIS: RELACIÓN ENTRE VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA DE LA COMUNIDAD ICHUPAMPA ANTE LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN SABANCAYA, PROVINCIA CAYLLOMA, REGIÓN AREQUIPA, PERÍODO 2016-2017.

Ficha de Validación por Criterio de Experto

1. Datos Generales

- 1.1. Apellidos y nombres del Experto: Fuentes Fuentes, Julia José Percy
 1.2. Grado académico / mención : Doctorado L. Sociología
 1.3. N° DNI / Teléfono y/o celular : 29.36.39.63 / cel: 98.90.96.760
 1.4. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
 1.5. Autor(es) del instrumento : Axana Mamani Fani - Entrevista
 1.6. Lugar y fecha : Arequipa - 20 de abril del 2023

2. Aspectos de la Evaluación

Indicadores	Criterios	Deficiente	Aceptable	Bueno
		1	3	5
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y comprensible.			✓
2. Objetividad	El instrumento está organizado y expresado en comportamientos observables.			✓
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.			✓
4. Organización	Presentación ordenada.			✓
5. Suficiencia	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.			✓
6. Pertinencia	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.			✓
7. Consistencia	Pretende conseguir datos basado en teorías o modelos teóricos.			✓
8. Coherencia	Entre variables, dimensiones, indicadores e ítems.			✓
9. Metodología	La estrategia responde al propósito de la investigación.			✓
10. Aplicación	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente.	✓		
Conteo total de marcas		A	B	C

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{1 \times A + 3 \times B + 5 \times C}{50} = \frac{46}{50} = 0.92$$

3. Opinión de aplicabilidad

Intervalo	Categoría	
[0,20 – 0,40]	No válido, reformular	○
<0,41 – 0,60]	No válido, modificar	○
<0,61 – 0,80]	Válido, mejorar	○
<0,81 – 1,00]	Válido, aplicar	○✓

4. Recomendaciones

Firma del Experto
 DNI N° 2.936.39.63

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

MAESTRÍA EN: DESARROLLO RURAL MENCIÓN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL AMBIENTE

TESIS: RELACIÓN ENTRE VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA DE LA COMUNIDAD ICHUPAMPA ANTE LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN SABANCAYA, PROVINCIA CAYLLOMA, REGIÓN AREQUIPA, PERÍODO 2016-2017.

Ficha de Validación por Criterio de Experto

1. Datos Generales

1.1. Apellidos y nombres del Experto: *Edmundo Arana*
 1.2. Grado académico / mención : *Magister en Ciencias y Filosofía Política*
 1.3. N° DNI / Teléfono y/o celular : *4444.30.99 / Cel: 9412.44.582*
 1.4. Cargo e institución donde labora: *Docente de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*
 1.5. Autor(es) del instrumento : *Arana Mamuni, Edmundo Ernesto*
 1.6. Lugar y fecha : *Arequipa / 16 de mayo del 2023*

2. Aspectos de la Evaluación

Indicadores	Criterios	Deficiente	Aceptable	Bueno
		1	3	5
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y comprensible.			✓
2. Objetividad	El instrumento está organizado y expresado en comportamientos observables.			✓
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.			✓
4. Organización	Presentación ordenada.			✓
5. Suficiencia	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.			✓
6. Pertinencia	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.			✓
7. Consistencia	Pretende conseguir datos basado en teorías o modelos teóricos.			✓
8. Coherencia	Entre variables, dimensiones, indicadores e ítems.			✓
9. Metodología	La estrategia responde al propósito de la investigación.			✓
10. Aplicación	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente.			✓
Conteo total de marcas		A	B	C

Coeficiente de validez $\frac{1 \times A + 3 \times B + 5 \times C}{50} = \frac{50}{50} = 1,00$

3. Opinión de aplicabilidad

Intervalo	Categoría	
[0,20 – 0,40]	No válido, reformular	☐
<0,41 – 0,60]	No válido, modificar	☐
<0,61 – 0,80]	Válido, mejorar	☐
<0,81 – 1,00]	Válido, aplicar	☒

4. Recomendaciones

[Firma]
 Firma del Experto
 DNI. N° *44.44.30.99*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

MAESTRÍA EN: DESARROLLO RURAL MENCIÓN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL AMBIENTE

TESIS: RELACIÓN ENTRE VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA DE LA COMUNIDAD ICHUPAMPA ANTE LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN SABANCAYA, PROVINCIA CAYLLOMA, REGIÓN AREQUIPA, PERÍODO 2016-2017.

Ficha de Validación por Criterio de Experto

1. Datos Generales

- 1.1. Apellidos y nombres del Experto: Coa Jordan, Edward, Arnaldo
 1.2. Grado académico / mención : Magister - Ciencias: Ética y Filosofía política
 1.3. N° DNI / Teléfono y/o celular : 44943099 / Cel: 941244582
 1.4. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
 1.5. Autor(es) del instrumento : Arana Mamani, Fani - Entrevista
 1.6. Lugar y fecha : Arequipa - 20 de abril del 2023

2. Aspectos de la Evaluación

Indicadores	Criterios	Deficiente	Aceptable	Bueno
		1	3	5
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y comprensible.			✓
2. Objetividad	El instrumento está organizado y expresado en comportamientos observables.			✓
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.			✓
4. Organización	Presentación ordenada.			✓
5. Suficiencia	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.			✓
6. Pertinencia	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.			✓
7. Consistencia	Pretende conseguir datos basado en teorías o modelos teóricos.			✓
8. Coherencia	Entre variables, dimensiones, indicadores e ítems.			✓
9. Metodología	La estrategia responde al propósito de la investigación.			✓
10. Aplicación	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente.	✓		
Conteo total de marcas		A	B	C

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{1 \times A + 3 \times B + 5 \times C}{50} = \frac{46}{50} = 0.92$$

3. Opinión de aplicabilidad

Intervalo	Categoría	
[0,20 - 0,40]	No válido, reformular	☐
<0,41 - 0,60]	No válido, modificar	☐
<0,61 - 0,80]	Válido, mejorar	☐
<0,81 - 1,00]	Válido, aplicar	☒

4. Recomendaciones

Firma del Experto
 DNI. N° 44943099

4. Mapa de volcanes activos en Arequipa.



Nota: Proceso eruptivo del volcán Sabancaya afecta a pueblos del valle del Colca [Infografía], por M. Sánchez, 2019, Perú21.

5. Características generales de los jefes de familia permanentes de la Comunidad de Ichupampa.

Tabla 1

Sexo de los jefes de familia permanentes de la comunidad Ichupampa.

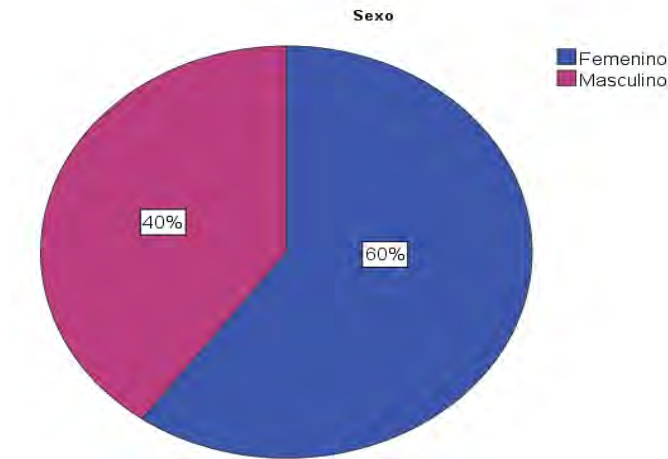
Sexo

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Femenino	24	60
	Masculino	16	40
	Total	40	100

Fuente: Elaboración propia (2024).

Gráfico 1

Sexo de los jefes de familia permanentes de la comunidad Ichupampa.



Fuente: Elaboración propia,2024).

De acuerdo a la tabla N°1 y gráfico N°1; se puede observar, que un 60 % de los jefes de familia que habita en la comunidad de Ichupampa son mujeres; mientras que los varones llegan a 40 %. Donde claramente se puede observar que hay más mujeres de jefes de familia.

Tabla 2:

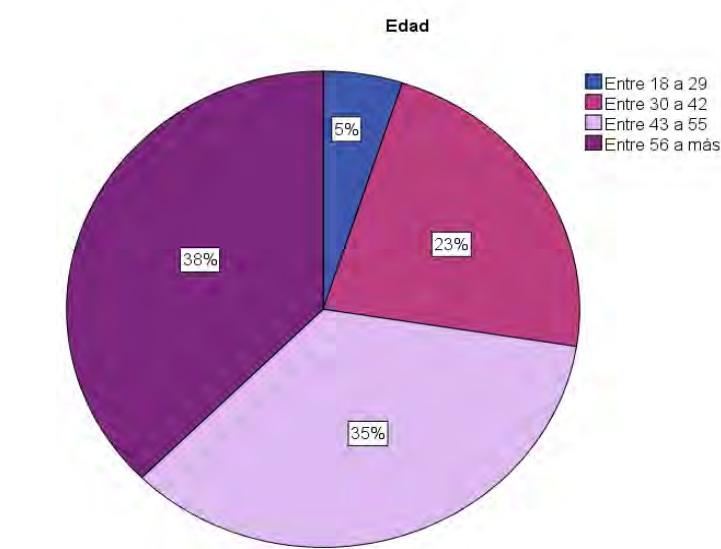
Edad de los jefes de familia permanentes de la comunidad Ichupampa.

		Edad	
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Entre 18 a 29	2	5
	Entre 30 a 42	9	23
	Entre 43 a 55	14	35
	Entre 56 a más	15	38
	Total	40	100

Fuente: Elaboración propia (2024).

Gráfico 2

Edad de los jefes de familia permanentes de la comunidad Ichupampa.



Fuente: Elaboración propia (2024).

De acuerdo a la tabla N°2 y gráfico N°2; se puede observar, que un 38 % de los jefes de familia tiene más de 56 años de edad, seguido por un 35 % los jefes de familia que tiene entre 43 a 55 años y un porcentaje en menor medida es de 23 % que tiene entre 30 a 42 años y solo 4 % de los entrevistados tiene una edad entre 18 a 29 años de edad.

Tabla 3

Residencia de los jefes de familia permanentes en la comunidad Ichupampa.

¿Cuántos años reside en su pueblo?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Menos de 29	6	15
	Entre 30 a 42	7	18
	Entre 43 a 55	14	35
	Más de 56	13	33
	Total	40	100

Fuente: Elaboración propia (2024).

Gráfico 3

Residencia de los jefes de familia permanentes en la comunidad Ichupampa.



Nota: Elaboración propia (2024).

De acuerdo a la tabla N°3 y gráfico N°3; se puede observar, que en primer lugar se ubican los jefes de familia que más años que residen en su localidad con 35 % entre 43 a 55 años, seguidos, con un 35 % abarca entre más de 56 años de residencia; asimismo un 18 % abarca entre 30 a 42 años de residencia y 15 % menos de 29 años de residencia. A partir de estos datos, se puede afirmar que más de la mitad de los jefes de familia de la comunidad Ichupampa radican mayor a 40 años de residencia.

Tabla 4

Nivel de educación en los jefes de familia permanentes en la comunidad Ichupampa.

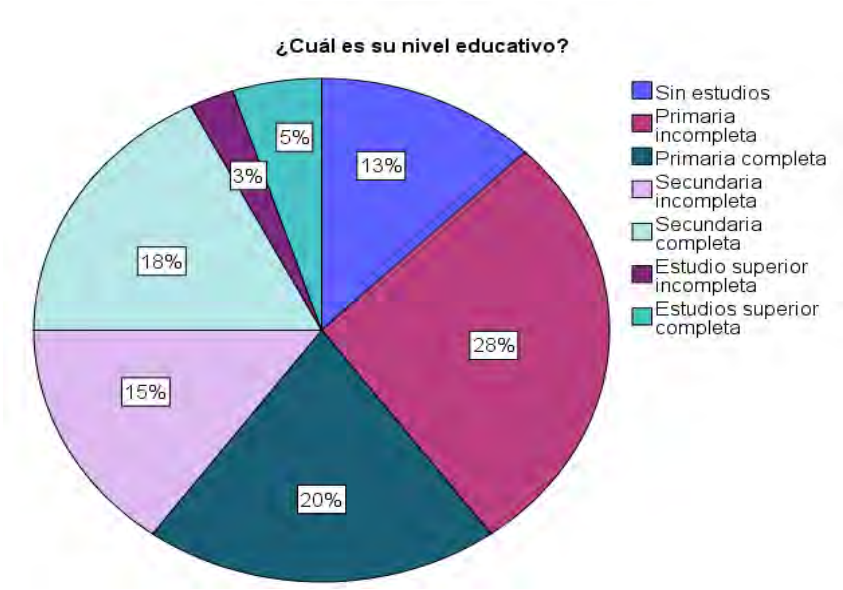
¿Cuál es su nivel educativo?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Sin estudios	5	13
	Primaria incompleta	11	28
	Primaria completa	8	20
	Secundaria incompleta	6	15
	Secundaria completa	7	18
	Estudio superior incompleta	1	3

Estudios superior completa	2	5
Total	40	100

Fuente: Elaboración propia (2024).

Gráfico 4

Nivel de educación en los jefes de familia permanentes en la comunidad Ichupampa.



Fuente: Elaboración propia (2024).

De acuerdo a la tabla N°4 y gráfico N°4; se puede observar, que en primer lugar, el 28 % realizaron primaria incompleta; en segundo lugar, el 20 % concluyeron su primaria completa; en tercer lugar, el 18% realizaron secundaria completa; en cuarto lugar, el 15 % concluyeron secundaria incompleta; en quinto lugar, el 13 % no tienen estudios; en sexta lugar, el 5 % realizaron estudio superiores incompleta; y finalmente en séptimo lugar, el 3 % concluyeron estudio superior completa.

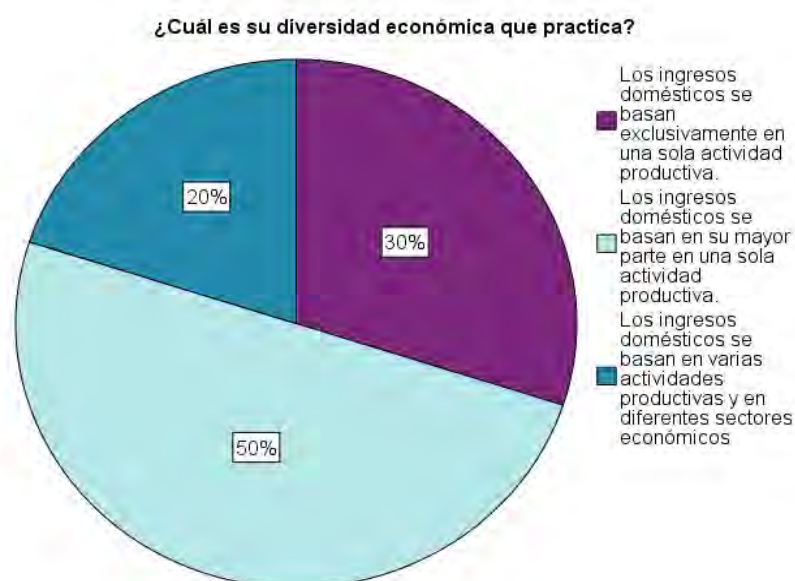
Tabla N° 5

Diversidad económica de los jefes de familia permanentes en la comunidad Ichupampa.

¿Cuál es su diversidad económica que practica?		
	Frecuencia	Porcentaje
Válido Los ingresos domésticos se basan exclusivamente en una sola actividad productiva.	12	30
Los ingresos domésticos se basan en su mayor parte en una sola actividad productiva.	20	50
Los ingresos domésticos se basan en varias actividades productivas y en diferentes sectores económicos.	8	20
Total	40	100

Fuente: Elaboración propia (2024).

Gráfico N° 5: Diversidad económica de los jefes de familia permanentes en la comunidad Ichupampa.



Fuente: Elaboración propia (2024).

De acuerdo a la tabla N°5 y gráfico N°5; se puede observar, que la principal actividad laboral o económica a que se dedican la población de estudio es: el 50 % de la población los ingresos domésticos se basan en su mayor parte en una sola actividad productiva; seguidamente en menor proporción de 30 % de la población los ingresos domésticos se basan exclusivamente en una sola

actividad productiva y 6 % de la población los ingresos domésticos se basan en varias actividades productivas y en diferentes sectores económicos.

6. Ilustraciones sobre el apoyo del estado a la provincia de Caylloma por emergencia volcánica y sísmica.

Ilustración 1

Pobladores de la provincia de Caylloma reciben ayuda frente al desastre volcánico.



Fuente: Radio Uno, 2017.

Ilustración 2

Subcomisiones de trabajo ante emergencia por Sabancaya en enero del 2017.



Fuente: Diario El Búho (2017).

Ilustración 3

Realización de la olla común en la comunidad de Ichupampa frente al desastre de sismos.



Fuente: Diario Comercio (2018).

7. Ilustraciones del trabajo de campo en la investigación.

Ilustración 1

Actividad económica de la ganadería en la comunidad de Ichupampa.



Nota: Elaboración propia (2018).

Ilustración 2

Actividad económica de la agricultura (cosecha) en la comunidad de Ichupampa.



Nota: Elaboración propia (2018).

Ilustración 3

Actividad económica de la textilería en la comunidad de Ichupampa.



Nota: Elaboración propia (2018).

Ilustración 4

Persona adulta mayor de la comunidad de Ichupampa.



Nota: Elaboración propia (2018).

Ilustración 5

Espacios públicos como la iglesia y la carretera de Ichupampa



Nota: Elaboración propia (2018).

Ilustración 6

Servicios básicos y vivienda de la comunidad de Icupampa



Nota: Elaboración propia (2018).

Ilustración 7

Apoyo del estado con Módulos de vivienda frente al riesgo de sismos



Nota: Elaboración propia (2018).

Ilustración 8

Reunión de los jefes del hogar de pobladores con residencia permanente de la comunidad de Ichupampa.



Nota: Elaboración propia (2018).

Ilustración

El trabajo de campo de la investigación.



Nota: Elaboración propia (2018).

8. Declaración de estados de emergencia frente al riesgo de desastre del volcán Sabancaya 2016-2017.

a) Acuerdo Regional N° 095-2016-GRA/CR-AREQUIPA

**GOBIERNO REGIONAL
AREQUIPA**



ACUERDO REGIONAL N° 095-2016-GRA/CR-AREQUIPA

Arequipa, 16 de noviembre del 2016

El Consejo Regional del Gobierno Regional de Arequipa, en Sesión Ordinaria aprobó el siguiente acuerdo:

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 2° de la Ley No 27867 – Ley Orgánica de Gobiernos Regionales. Los Gobiernos Regionales son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, económica y administrativa en asuntos de su competencia y en su Art. 3° prescribe que los gobiernos regionales tienen jurisdicción en el ámbito de sus respectivas circunscripciones territoriales, conforme a Ley.

Que, conforme al inciso a) y c) del Artículo 61º. De la Ley 27867- Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, son funciones en materia de Defensa Civil, formular, aprobar, ejecutar, evaluar, dirigir, controlar y administrar las políticas en materia de Defensa Civil, en concordancia con la política general del gobierno y los planes sectoriales, organizar y ejecutar acciones de prevención de desastres y brindar ayuda directa e inmediata a los damnificados y la rehabilitación de las poblaciones afectadas.

Que, la situación de emergencia son acontecimientos que afectan el funcionamiento cotidiano de la población, pudiendo generar víctimas o daños materiales, afectando la estructura social y económica de la población involucrada y que puede ser atendido eficazmente con los recursos propios de los organismos, es decir la existencia de una situación de peligro inminente u ocurrencia de una situación catastrófica, que ponga en riesgo o afecte la vida humana.

Que, es importante evidenciar y advertir que toda declaratoria de emergencia presupone como condición indispensable, la existencia de una situación o hecho que determine una circunstancia de gravedad tal, que resulte de necesidad imperiosa la adopción de medidas inmediatas, en razón a ello resultaría incompatible su esencia para salvar una necesidad presupuestal y/o en la promoción de una declaratoria a futuro, es decir con vigencia ultractiva, por tanto toda solicitud debe generarse en la justa dimensión de los hechos con la oportunidad debida y dentro de los parámetros de los procedimientos establecidos;

Que, se ha remitido a este Consejo Regional el Informe No. 191-2016-GRA/ORDNDC de fecha 15.11.2016 suscrito por el Jefe de la Oficina Regional de Defensa Nacional y Defensa, quien recomienda que, se proceda a la Declaratoria de Situación de Emergencia en los Distritos de Chivay, Achoma, Coporaque, Ichupampa, Lari, Marca, Madrigal, Yanque, Cabanaconde, Tuti, Callalli, Sibayo, Llota, Tapay, Huambo, Tisco, Caylloma y Huanca de la Provincia de Caylloma, así como los Distritos de Chilcaymarca, Choco, Orcopampa, Ayo, Chachas y Andagui de la Provincia de Castilla, por los efectos del impacto de la actividad eruptiva del volcán Sabancaya. Dicho Informe ha tomado en consideración, además: 1) El Comunicado Oficial No. 03-2016 de fecha 7.11.2016 emitido por el Comité Científico –Técnico para la gestión de Riesgos Volcánicos de la Región Arequipa, formado por Ordenanza Regional no. 252-AREQUIPA del 05.12.2013. 2) El Informe de Actividades ante la Erupción del Volcán Sabancaya de la Gerencia Regional de Salud Arequipa; y 3) El Reporte Técnico Especial No. 02-2014 elaborado por el Instituto Geofísico del Perú- Ministerio del Ambiente.



Que, la Oficina Regional de Defensa Nacional y Defensa Civil del Gobierno Regional de Arequipa en el mencionado Informe, ha establecido que: De acuerdo a lo señalado por el Comité Científico para la Gestión de Riesgo Volcánico de la Región Arequipa desde 2013 el Volcán Sabancaya ha empezado a registrar un incremento progresivo de las emisiones de gases y de su actividad sísmica. Desde abril de 2016 se detectaron siete nuevas zonas con emisiones fumarólicas en pleno flanco norte del volcán. El día 27 de agosto de 2016 se registró una pequeña explosión que generó un sismo de

ES COPIA CERTIFICADA DEL
ORIGINAL DEL 16 DE NOVIEMBRE DE 2016

magnitud 3.2ML (magnitud local) y tuvo como consecuencia el inicio de la apertura del cráter. En los últimos meses, la actividad sísmica se ha aproximado a la zona del cráter y las emisiones fumarólicas han sido persistentes. Entre el 01 de setiembre y el 07 de noviembre, el monitoreo, muestra los siguientes: a) Un notorio incremento del número de sismo asociados a un ascenso de magma; los sismos vienen ocurriendo desde la primera semana de octubre de 2016, habiendo alcanzado magnitudes de hasta 3.8ML, el día 06 de octubre de 2016. Estos sismos híbridos se tomaron muy energéticos durante la primera semana de noviembre. Finalmente, el mismo 06 de noviembre ocurrió una explosión que generó un sismo de una magnitud de 3.6 ML.b) Las emisiones fumarólicas entre setiembre y octubre fueron de 500-2000 m de altura y de coloración blanquecina (vapor de agua). La explosión del 06 de noviembre ha generado la apertura de los conductos hasta el cráter y a partir de entonces se ha venido observando emisiones de ceniza que alcanzan los 1500 m de altura son dispersados en dirección Sur por acción del viento. c) El Sistema Satelital MIROVA detectó por primera vez el 02 de noviembre una anomalía térmica de 1 MW (mega watts) a las 22:20 hrs. Y fue localizada en el flanco norte. d)El flujo del gas volcánico SO₂ se ha incrementado en las últimas semanas desde valores de 400 a 7173 Tn/día. Los recientes valores máximos fueron de 4853,4700 y 7173 Ton/día, el 23 de setiembre, 13 y 22 de octubre, respectivamente. e) El monitoreo de deformación detectó desde el día 10 de setiembre una ligera aceleración de 9.5mm en las curvas de deformación en sentido positivo que estaría asociada al incremento de la actividad del volcán. f) El INGEMMET desde el 10 de noviembre ha emitido 08 alertas de caída de ceniza indicando la dirección de acuerdo al rumbo de los vientos (NOR ESTE).

Que, el mencionado Informe también señala que, de acuerdo a la proyecciones del INEI, la población expuesta en los distritos ubicados en el área de influencia de impacto es de 28,874 personas; además indica que conforme a la información de la Gerencia Regional de Salud, al 12 de noviembre del 2016 se han presentado 08 casos de conjuntivitis, 35 IRAs, 20 de EDAs y todavía no se han presentado problemas dermatológicos, las conjuntivitis se presentan en las localidades de Achoma, Chivay y de Ichupamapa; las IRAs en Chivay, Ichupamapa, Yanque, Achoma y Callalli y la EDAs en Callalli, Chivay, Yanque y Sibayo.

Que, la Jefatura de la Oficina Regional de Defensa Nacional y Defensa Civil del Gobierno Regional de Arequipa ha concluido que el día 06 de noviembre se inicia la erupción del Volcán Sabancaya, con emisiones de ceniza de acuerdo a la magnitud de las erupciones que se presenten, causaran daños en los medios de vida y la salud de la población. El proceso de erupción continuará con emanaciones de gases y cenizas, las cuales serán dispersadas de acuerdo a la orientación y severidad de los vientos.

Que, debe tenerse en consideración que la Gerencia Regional de Salud, señala en su Informe, entre otros aspectos, que ha declarado la Alerta Amarilla con Of. 2185-2016-GR/GRS/DEPT-CPCED en los establecimientos de Salud de la Microred Chivay, Cabanaconde de la Provincia de Caylloma y Ciudad de Dios y San Juan de Tarucani de la provincia de Arequipa; que se cuenta con el Plan de Contingencia "Erupción Volcán Sabancaya 2016"; que se cuenta con medicamentos, su abastecimiento no garantiza la sobredemanda, considerando las amenazas existentes; movimiento sísmico, actividad volcánica y lluvias por temporada; se han distribuido mascarillas N 95 con filtro para partículas de polvo y lentes protectores a los establecimientos en riesgo para garantizar la atención de emergencia en la Micro Red Chivay, Cabanaconde y Ciudad de Dios; la Oficina de Epidemiología realiza la vigilancia epidemiológica de daños trazadores; por las características del evento se están vigilando con prioridad las IRAs, EDAs, Conjuntivitis y Enfermedades Dermatológicas

Que, estando a todos los Informes técnicos ya mencionados, corresponde que este Consejo Regional proceda a emitir la Declaratoria de Emergencia los distritos de Chivay, Achoma, Coporaque, Ichupampa, Lari, Moca, Madrigal, Yanque, Cabanaconde, Tuti, Callalli, Sibayo, Uta, Tapa, Huambo, Tiso, Caylloma y Huanca de la Provincia de Caylloma por los efectos del impacto de la actividad eruptiva del volcán Sabancaya.

Que, el artículo 39º. De la ley 27867 – Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, modificada por la Ley 27902 señala que los Acuerdos de Consejo Regional expresan la decisión de este órgano sobre asuntos internos del Consejo Regional, de interés público, ciudadano o institucional o decida su voluntad de practicar un determinado acto o sujetarse a una conducta o norma institucional.

En uso de las facultades conferidas por los artículos 9º., 11º., 15º., 37º., de la Ley 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, sus modificatorias y el Reglamento Interno;

ES COPIA CERTIFICADA DEL ORIGINAL DEL CONSEJO REGIONAL DE AREQUIPA

ACUERDA:

PRIMERO.- DECLARAR EN EMERGENCIA los Distritos de Chivay, Achoma, Coporaque, Ichupampa, Lari, Maca, Madrigal, Yanque, Cabanaconde, Tuti, Callalli, Sibayo, Lluta, Tapay, Huambo, Tisco, Caylloma y Huanca de la Provincia de Caylloma, así como los Distritos de Chilcaymarca, Choco, Orcopampa, Ayo, Chachas y Andahuay de la Provincia de Castilla, Región Arequipa, por los efectos del impacto de la actividad eruptiva del volcán Sabancaya, por un período de 60 días calendario.

Establecer que, de ser el caso, la contratación de bienes, servicios y obras, para el caso de exoneraciones, deberá seguir los procedimientos establecidos en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento.

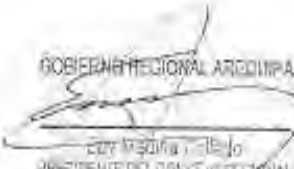
SEGUNDO.- Exhortar a la Presidencia del Consejo de Ministros la declaración del Estado de Emergencia de los Distritos de Chivay, Achoma, Coporaque, Ichupampa, Lari, Maca, Madrigal, Yanque, Cabanaconde, Tuti, Callalli, Sibayo, Lluta, Tapay, Huambo, Tisco, Caylloma y Huanca de la Provincia de Caylloma, así como los Distritos de Chilcaymarca, Choco, Orcopampa, Ayo, Chachas y Andahuay de la Provincia de Castilla, Región Arequipa, por los efectos del impacto de la actividad eruptiva del volcán Sabancaya de Arequipa, de acuerdo a la parte considerativa del presente Acuerdo.

TERCERO.- Encargar al Órgano Ejecutivo Regional para que a través de la Oficina Regional de Defensa Nacional, Defensa Civil del Gobierno Regional de Arequipa y la Gerencia de Agricultura, la conformación del expediente a ser remitido a la Presidencia del Consejo de Ministros y de manera inmediata adopte las acciones necesarias tendientes a atender lo dispuesto en la primera conclusión.

CUARTO.- Notificar el Acuerdo Regional a la Gobernación del Gobierno Regional, a la Gerencia General Regional, Oficina Regional de Defensa Nacional y Defensa Civil y Gerencia Regional de Agricultura.

POR TANTO:

Regístrese y Cúmplase

GOBIERNO REGIONAL AREQUIPA

 Edy Medina Toledo
 PRESIDENTE DEL CONSEJO REGIONAL

ES COPIA CERTIFICADA DEL
 ORIGINAL DE N.º 004-2017-PCM

 ABOS...
 SECRETARÍA
 CONSEJO REGIONAL

Nota: Reproducido de *Monitoreo de actividad del volcán Sabancaya – Arequipa* (Reporte de peligro N.º 036; Reporte N.º 40; 16:30 horas), por el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN)–INDECI, 26 de diciembre de 2017; elaborado por D. Martel y actualizado por K. Angeles.

b) Decreto Supremo N° 004 - 2017- PCM

 El Peruano / Viernes 20 de enero de 2017	NORMAS LEGALES 5
DICE: "TÍTULO VI" DEBE DECIR: "CAPÍTULO VI" - Página 33 Artículo 29.- Acción civil DICE: "29.1 El ejercicio de la acción civil derivada del hecho infractor corresponde al perjudicado por la infracción, debiendo constituirse como actor civil para ello durante el desarrollo de la investigación preparatoria. En caso no se realice dicha constitución en actor civil, el Ministerio Público interviene accionando la acción civil." DEBE DECIR: "29.1 El ejercicio de la acción civil derivada del hecho infractor corresponde al perjudicado por la infracción, debiendo constituirse como actor civil para ello durante el desarrollo de la investigación preparatoria. En caso no se realice dicha constitución en actor civil, el Ministerio Público interviene." - Página 33 Artículo 30.- Equipos técnicos interdisciplinarios DICE: "(...)" b. El Equipo Técnico Interdisciplinario del Poder Judicial, que asiste a los Jueces de Responsabilidad Juvenil en infracciones penales. "(...)" DEBE DECIR: "(...)" b. El Equipo Técnico Interdisciplinario del Poder Judicial, que asiste a los Jueces competentes en materia de Responsabilidad penal de Adolescentes. "(...)" - Página 34 Artículo 36.- Sustitución o acumulación DICE: La infracción de una medida de coerción procesal impuesta por el Juez permite, previa audiencia oral, a solicitud de la parte legitimada, la sustitución o la acumulación con otra medida más grave, teniendo en consideración la entidad, los motivos y las circunstancias de la trasgresión, así como la entidad de la infracción imputada, previa audiencia oral con la presencia del adolescente, su defensor y el Fiscal, solo si resulta imprescindible y no existe otro recurso. DEBE DECIR: El incumplimiento de una medida de coerción procesal impuesta por el Juez permite, a solicitud de la parte legitimada, la sustitución o la acumulación con otra medida más grave, teniendo en consideración la entidad, los motivos y las circunstancias de la trasgresión, así como la entidad de la infracción imputada, previa audiencia oral con la presencia del adolescente, su defensor y el Fiscal, solo si resulta imprescindible y no existe otro recurso. - Página 45 Artículo 119.- Lectura de la sentencia	DICE: "119.1 El Juez, se constituye nuevamente en la Sala de Audiencias, después de ser convocadas verbalmente las partes, procediendo a leerse la sentencia, la cual es notificada personalmente al adolescente." DEBE DECIR: "119.1 El Juez, se apersona nuevamente en la Sala de Audiencias, después de ser convocadas verbalmente las partes, procediendo a leerse la sentencia, la cual es notificada al adolescente." - Página 54 Tercera Disposición Complementaria Final DICE: Créase la Comisión Multisectorial Permanente de Implementación del Código de Responsabilidad Penal de Adolescentes, encargada de implementar la presente norma, la misma que depende del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos y estará conformada por cinco (5) miembros. "(...)" DEBE DECIR: Créase la Comisión Multisectorial Permanente de Implementación del Código de Responsabilidad Penal de Adolescentes, encargada de implementar la presente norma, la misma que depende del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos y estará conformada por cuatro (4) miembros. "(...)" 1475371-1 PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS Decreto Supremo que declara el Estado de Emergencia en los distritos de Chivay, Achoma, Coporaque, Ichupampa, Lari, Maca, Madrigal, Yanque, Cabanaconde, Callalli, Lluta, Tutí, Tapay, Huambo y Huanca de la provincia de Caylloma, así como en los distritos de Choco y Ayo de la provincia de Castilla, del departamento de Arequipa, por peligro inminente generado por la actividad volcánica del Volcán Sabancaya DECRETO SUPREMO N° 004-2017-PCM EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA: CONSIDERANDO: Que, el Volcán Sabancaya, se encuentra localizado en las coordenadas 15°47'S y 71°32'W, con una altura de 5,970 m.s.n.m., a 30 km. al Sur Oeste de la localidad de Chivay y a 80 km. al Nor Oeste de la ciudad de Arequipa. Desde el día 21 de diciembre del 2016, la sismicidad del Volcán Sabancaya ha aumentado notoriamente, principalmente en lo referente a la ocurrencia de sismos tipo "híbridos" que denotan ascenso de magma hacia la superficie, aumentando el número y altura de las explosiones, alcanzando los 4,500 metros el día 26 de diciembre, cuyas emisiones de cenizas y gases vienen siendo dispersados en dirección Oeste, Norte y Nor Oeste llegando hasta poco más de 40 km. de distancia del volcán, conforme al Comunicado Oficial N° 04-2016 del Comité Científico - Técnico para la Gestión del

Riesgo Volcánico de la Región Arequipa; asimismo, el incremento de la actividad volcánica ha generado en el área de influencia del Volcán Sabancaya, efectos a la salud y daños materiales, afectando la estructura social y económica de la población involucrada;

Que, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 68.1 del artículo 68 del Reglamento de la Ley N° 29864, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), aprobado por el Decreto Supremo N° 048-2011-PCM; la solicitud de declaratoria de Estado de Emergencia por peligro inminente o por la ocurrencia de un desastre es presentada por el Gobierno Regional al Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), con la debida sustentación;

Que, mediante el Oficio N° 899-2016-GRA/GR, de fecha 28 de noviembre de 2016, y el Oficio N° 959-2016-GRA/GR, de fecha 23 de diciembre de 2016, la Gobernadora del Gobierno Regional de Arequipa solicita la declaratoria de Estado de Emergencia por peligro inminente ante el proceso eruptivo del Volcán Sabancaya, en los distritos de Chivay, Achoma, Coporaque, Ichupampa, Lari, Maca, Madrigal, Yanque, Cabanaconde, Callalli, Lluta, Tuti, Tapay, Huambo, y Huanca de la provincia de Caylloma; así como los distritos de Choco y Ayo de la provincia de Castilla, del departamento de Arequipa;

Que, el numeral 68.2 del artículo 68 del Reglamento de la Ley N° 29864, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), establece que el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) emite opinión sobre la procedencia de la solicitud de declaratoria de Estado de Emergencia, para cuyo fin emite el informe técnico respectivo;

Que, mediante el Informe Técnico N° 0001-2017-INDECI/11.0, de fecha 12 de enero de 2017, remitido mediante el Oficio N° 172-2017-INDECI/5.0, de fecha 13 de enero de 2017, y considerando la solicitud del Gobierno Regional de Arequipa, el Director de Respuesta del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), informa sobre el incremento de la actividad volcánica y la recomendación del cambio de nivel de alerta de color amarillo a naranja, precisando que desde el 06 de noviembre de 2016 se ha iniciado una nueva etapa de la erupción del Volcán Sabancaya, que se caracteriza por frecuentes sismos tipo "híbridos" que denotan ascenso de magma hacia la superficie del volcán; por expulsión de cenizas frecuentes que alcanzaron 4,500 metros, por flujo de gas volcánico SO₂ cuyos valores presentan variaciones importantes que oscilan alrededor de los 1,200 a 7,000 Ton/día y que se dispersan a más de 40 km. en dirección Oeste, Nor y Nor Oeste del volcán;

Que, a su vez el Director de Respuesta del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) indica que el área afectada por la caída de ceniza del Volcán Sabancaya en la actual actividad eruptiva, a partir de los reportes de monitoreo y las informaciones proporcionadas por los alcaldes, comprende parte de los distritos de Tuti, Chivay, Coporaque, Achoma, Lari, Madrigal, Cabanaconde, Tapay, Huambo, Lluta y Huanca de la provincia Caylloma, así como los distritos de Choco, Ayo de la provincia de Castilla, y que las cenizas pueden generar problemas ambientales, tales como: (i) la contaminación de fuentes de agua y de pastizales (forrajes), especialmente del ichu y la alfalfa; (ii) incremento de accidentes de tránsito por baja visibilidad; (iii) muerte de animales por contaminación de pastos y fuentes de agua; (iv) destrucción de áreas de cultivo; (v) colapso de techos en las viviendas, especialmente si éstas son de tejas, calaminas, eternit o ichu; (vi) en periodos de lluvia se puede generar lluvias ácidas, lahares, entre otros;

Que, en atención a lo antes expuesto, mediante el mencionado Informe Técnico, la Dirección de Respuesta del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), considerando que las áreas de influencia del Volcán Sabancaya se encuentran en muy alto riesgo ante la erupción con caída de cenizas, y habiendo sido sobrepasada la capacidad de respuesta del Gobierno Regional de Arequipa, opina por la procedencia de la solicitud de declaratoria de Estado de Emergencia, por el plazo de sesenta (60) días calendario, por peligro inminente, generado por la actividad volcánica del Volcán Sabancaya en los distritos de Chivay, Achoma, Coporaque, Ichupampa, Lari, Maca, Madrigal, Yanque, Cabanaconde, Callalli, Lluta, Tuti, Tapay, Huambo y Huanca de la provincia de Caylloma; así como en los distritos de Choco y Ayo de la provincia de Castilla, del departamento de Arequipa, para la ejecución de acciones y medidas de excepción inmediatas y necesarias

destinadas a reducir el muy alto riesgo existente, así como de respuesta y rehabilitación, si el caso amerita, por parte de las entidades involucradas en el marco de sus competencias;

Que, el Informe Técnico N° 0001-2017-INDECI/11.0 del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) se sustenta en los siguientes documentos: (i) Informe N° 227-2016-GRA/ORDNDC del 17 de diciembre de 2016, de la Oficina Regional de Defensa Nacional y Defensa Civil del Gobierno Regional de Arequipa; (ii) Informe N° 009-2017-GRA/ORDNDC del 10 de enero de 2017, de la Oficina Regional de Defensa Nacional y Defensa Civil del Gobierno Regional de Arequipa; (iii) "Informe de Estimación de Riesgos por Incremento de Actividad Volcánica del Sabancaya", Arequipa, Enero 2017, de la Oficina Regional de Defensa Nacional y Defensa Civil del Gobierno Regional de Arequipa; (iv) Informe Técnico N° A6735 - "Los Inicios de la Actividad Eruptiva 2016 del Volcán Sabancaya", Región Arequipa, Diciembre 2016, del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET); (v) Informe Especial N° 01-2017, "Breve Evaluación de Actividad Eruptiva del Volcán Sabancaya 2016-2017", elaborado por el Observatorio Vulcanológico del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) - OVI y por el Observatorio Vulcanológico del Sur - OVS del Instituto Geofísico del Perú (IGP), de Enero 2017; (vi) Comunicado Oficial N° 04-2016: Volcán Sabancaya, del 28 de diciembre de 2016, del Comité Científico-Técnico para la Gestión de Riesgos Volcánicos de la Región Arequipa, formado por la Ordenanza Regional N° 252-Arequipa; (vii) Reporte Semanal de Monitoreo de la Actividad del Volcán Sabancaya, RSSAB-01-2017/OVI-OVS Semana del 26 de diciembre de 2016 al 01 de enero de 2017, del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET); (viii) Informe N° 003-2017-ACS/SGPA/CFC del 09 de enero de 2017 de la Sub Gerencia de Promoción Agraria, Gerencia Regional de Agricultura del Gobierno Regional de Arequipa; (ix) Informe Técnico N° 817-2016-ANA-AAA I C-O/ALA, CSCH, del 30 de diciembre de 2016, de la Administración Local de Agua Colca-Siguas Chivay; y, (x) Reporte de Peligro N° 006-11/01/2017/COEN-INDECI/17.36 Horas (Reporte N° 21) del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN) administrado por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI);

Que, la magnitud de la situación descrita en los considerandos precedentes demanda la adopción de medidas urgentes que permitan al Gobierno Regional de Arequipa, a las Municipalidades Provinciales de Caylloma y Castilla, así como a las municipalidades distritales involucradas, con la coordinación técnica y seguimiento del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y la participación del Ministerio de Agricultura y Riego, del Ministerio de Salud, del Ministerio de Educación, del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, del Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables, del Ministerio del Ambiente, del Ministerio de Energía y Minas, del Ministerio de Defensa, y del Ministerio del Interior, y demás entidades competentes involucradas, en cuanto les corresponda; ejecuten las medidas y acciones de excepción inmediatas y necesarias destinadas a la reducción del muy alto riesgo existente, así como de respuesta y rehabilitación, si el caso amerita, para cuyo efecto se cuenta con la opinión favorable de la Secretaría de Gestión del Riesgo de Desastres de la Presidencia del Consejo de Ministros, emitida mediante el Informe N° 002-2017-PCM/SGRD;

Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 21 de la Norma Complementaria sobre la Declaratoria de Estado de Emergencia por Desastre o Peligro Inminente, en el marco de la Ley N° 29864, del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (SINAGERD), aprobada por el Decreto Supremo N° 074-2014-PCM; el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) debe efectuar las acciones de coordinación y seguimiento a las recomendaciones así como a las medidas y acciones de excepción inmediatas y necesarias que se requieran o hayan sido adoptadas por el Gobierno Regional y los sectores involucrados, en el marco de la declaratoria de Estado de Emergencia aprobada, dentro del plazo establecido, debiendo remitir a la Presidencia del Consejo de Ministros el Informe de los respectivos resultados, así como de la ejecución de las medidas y acciones de excepción inmediatas y necesarias durante la vigencia de la misma;



De conformidad con el inciso 1 del artículo 137 de la Constitución Política del Perú; la Ley N° 29158 - Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; la Ley N° 29664 - Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD); el Reglamento de la Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), aprobado por el Decreto Supremo N° 048-2011-PCM; y, la Norma Complementaria sobre la Declaratoria de Estado de Emergencia por Desastre o Peligro Inminente, en el marco de la Ley N° 29664, del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), aprobada por el Decreto Supremo N° 074-2014-PCM.

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros y con cargo a dar cuenta al Congreso de la República:

DECRETA:

Artículo 1.- Declaratoria de Estado de Emergencia

Declárese el Estado de Emergencia en los distritos de Chivay, Achoma, Coporaque, Ichupampa, Lari, Maca, Madrigal, Yanque, Cabanaconde, Callalli, Luta, Tuti, Tapay, Huambo y Huanca de la provincia de Caylloma; así como en los distritos de Choco y Ayo de la provincia de Castilla, del departamento de Arequipa; por el plazo de sesenta (60) días calendario, por peligro inminente generado por la actividad volcánica del Volcán Sabancaya, para la ejecución las medidas y acciones de excepción inmediatas y necesarias destinadas a la reducción del muy alto riesgo existente, así como de respuesta y rehabilitación si el caso amerita, en dichas zonas.

Artículo 2.- Acciones a ejecutar

El Gobierno Regional de Arequipa, las Municipalidades Provinciales de Caylloma y Castilla, las municipalidades distritales involucradas, con la coordinación técnica y seguimiento del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y la participación del Ministerio de Agricultura y Riego, el Ministerio de Salud, el Ministerio de Educación, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, el Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables, el Ministerio del Ambiente, el Ministerio de Energía y Minas, el Ministerio de Defensa, y el Ministerio del Interior, y demás entidades competentes, en cuanto les corresponda; deben ejecutar las medidas y acciones de excepción inmediatas y necesarias destinadas a la reducción del muy alto riesgo existente, así como de respuesta y rehabilitación si el caso amerita. Las medidas y acciones pueden ser modificadas de acuerdo a las necesidades y elementos de seguridad que se vayan presentando durante su ejecución, sustentadas en los estudios técnicos de las entidades competentes.

Artículo 3.- Financiamiento

La implementación de las acciones previstas en el presente decreto supremo, se financian con cargo al presupuesto institucional de los pliegos involucrados de conformidad con la normatividad vigente.

Artículo 4.- Refrendo

El presente decreto supremo es refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros, el Ministro de Agricultura y Riego, la Ministra de Salud, la Ministra de Educación, el Ministro de Transportes y Comunicaciones, el Ministro de Comercio Exterior y Turismo, la Ministra de la Mujer y Poblaciones Vulnerables, la Ministra del Ambiente, el Ministro de Energía y Minas, el Ministro de Defensa; y, el Ministro del Interior.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los diecinueve días del mes de enero del año dos mil diecisiete.

PEDRO PABLO KUCZYNSKI GODARD
Presidente de la República

MARTÍN ALBERTO VIZCARRA CORNEJO
Ministro de Transportes y Comunicaciones y
Encargado del Despacho de la Presidencia
del Consejo de Ministros

JOSÉ MANUEL HERNÁNDEZ CALDERÓN
Ministro de Agricultura y Riego

ELSA GALARZA CONTRERAS
Ministra del Ambiente

EDUARDO FERREYROS KÜPPERS
Ministro de Comercio Exterior y Turismo

JORGE NIETO MONTESINOS
Ministro de Defensa

MARILU DORIS MARTENS CORTÉS
Ministra de Educación

GONZALO TAMAYO FLORES
Ministro de Energía y Minas

CARLOS BASOMBRIO IGLESIAS
Ministro del Interior

ANA MARÍA ROMERO-LOZADA LAUEZZARI
Ministra de la Mujer y Poblaciones Vulnerables

PATRICIA J. GARCÍA FUNEIRA
Ministra de Salud

1476258-1

Autorizan al Ministro de Cultura, a ausentarse del país y encargan su Despacho a la Ministra de Educación

RESOLUCIÓN SUPREMA N° 007-2017-PCM

Lima, 19 de enero de 2017

CONSIDERANDO:

Que, el señor Salvador Alejandro Jorge Del Solar Labarthe, Ministro de Cultura, se ausentará del país por motivos personales del 21 al 22 de enero de 2017, sin derecho a goce de remuneraciones;

Que, en consecuencia, es necesario autorizar la ausencia del país del Titular del Ministerio de Cultura, y encargar el Despacho Ministerial, en tanto dure la ausencia de su titular;

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 127 de la Constitución Política del Perú; y, la Ley N° 29158 - Ley Orgánica del Poder Ejecutivo;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Autorizar al señor Salvador Alejandro Jorge Del Solar Labarthe, Ministro de Cultura, a ausentarse del país por motivos personales, del 21 al 22 de enero de 2017.

Artículo 2.- Encargar el Despacho del Ministerio de Cultura a la señora Marilu Doris Martens Cortés, Ministra de Educación a partir del 21 de enero de 2017 y en tanto dure la ausencia del titular.

Artículo 3.- La presente resolución suprema no irroga gasto alguno al Tesoro Público, y no libera ni exonera del pago de impuestos o derechos aduaneros, cualquiera sea su clase o denominación.

Artículo 4.- La presente resolución suprema es refrendada por el Presidente del Consejo de Ministros.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

PEDRO PABLO KUCZYNSKI GODARD
Presidente de la República

MARTÍN ALBERTO VIZCARRA CORNEJO
Ministro de Transportes y Comunicaciones
Encargado del Despacho de la Presidencia
del Consejo de Ministros

1476258-3

Nota: Reproducido de *Monitoreo de actividad del volcán Sabancaya – Arequipa* (Reporte de peligro N.° 036; Reporte N.° 40; 16:30 horas), por el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN)–INDECI, 26 de diciembre de 2017; elaborado por D. Martel y actualizado por K. Angeles.