



**“PREPARACIÓN DE LA POBLACIÓN ANTE RIESGO VOLCÁNICO Y
SU ASOCIACIÓN EN LA INTERVENCIÓN INICIAL FRENTE A LA
ERUPCIÓN DEL VOLCÁN UBINAS, MOQUEGUA, 2020”**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

AUTOR

BACH. EDGAR IVAN ZAPATA YACTAYO

REVISOR – ASESOR:

METODOLÓGICO: DR. MÁXIMO OLAYA MORENO

TEMÁTICO: MG. MARTHA ELENA GIRALDO LIMO

TEMATICO: MG. SARA ELENA QUIROZ MIRANDA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DEFENSA: DESASTRES NATURALES

LIMA - PERÚ

2022

Jurado evaluador

Los abajo firmantes, miembros del Jurado de la sustentación de tesis titulada **“PREPARACIÓN DE LA POBLACIÓN ANTE RIESGO VOLCÁNICO Y SU ASOCIACIÓN EN LA INTERVENCIÓN INICIAL FRENTE A LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN UBINAS, MOQUEGUA, 2020”**, dan conformidad de la aprobación de la defensa de tesis a cargo del Bachiller EDGAR IVAN ZAPATA YACTAYO, sugiriendo continúe con el procedimiento para optar el grado académico de Maestro en Gestión del Riesgo de Desastres.

DOCTOR JAIME PÍO SUELDO MESONES

Presidente (a)

MAESTRA MARTHA ELENA GIRALDO LIMO

Secretario (a)

DOCTOR JOHNNY RAGGIO AGÜERO

Vocal

Agradecimiento

Un profundo agradecimiento a todas aquellas personas que con su apoyo y muchas veces solo con su voz de aliento, hicieron posible que logre culminar esta tesis.

A Nuestro Hacedor que ser mi fuente de fortaleza.

A mis padres, por creer en mí.

A mi querida esposa, por su fortaleza y constante apoyo y dedicación.

A mis hijos, por quienes lucho constantemente.

A mis amigos de la GRD.

A mis profesores de la Maestría.

A mis asesores, brillantes y constantes.

Y en general, a todos quienes creyeron en mí.

Dedicatoria

Para Edgar y Ana, por darme la vida...

Para Karem, por ser mi fuente de
inspiración y apoyo constante...

Para María Fernanda, Carla y Mateo, por
ser mi motivo de lucha eterna...



Declaración jurada de autoría

Mediante el presente documento, Yo, EDGAR IVAN ZAPATA YACTAYO, identificado con Documento Nacional de Identidad N° 10330110, con domicilio real en calle General Mendiburu 260, dpto. 106, en el distrito de Miraflores, provincia de Lima, departamento de Lima, egresado de la I Maestría en Gestión del Riesgo de Desastres del Centro de Altos Estudios Nacionales-Escuela de Posgrado (CAEN-EPG), declaro bajo juramento que:

Soy el autor de la investigación titulada “PREPARACIÓN DE LA POBLACIÓN ANTE RIESGO VOLCÁNICO Y SU ASOCIACIÓN EN LA INTERVENCIÓN INICIAL FRENTE A LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN UBINAS, MOQUEGUA, 2020”, que presento a los 15 días de enero del 2022, ante esta Institución con fines de optar al grado académico de Maestro.

Dicha investigación no ha sido presentada ni publicada anteriormente por ningún otro investigador ni por el suscrito, para optar otro grado académico ni título profesional alguno. Declaro que se ha citado debidamente toda idea, texto, figura, fórmulas, tablas u otros que corresponden al suscrito o a otro en respeto irrestricto a los derechos de autor. Declaro conocer y me someto al marco legal y normativo vigente relacionado a dicha responsabilidad.

Declaro bajo juramento que los datos e información presentada pertenecen a la realidad estudiada, que no han sido falseados, adulterados, duplicados ni copiados. Que no he cometido fraude científico, plagio o vicios de autoría; en caso contrario, eximo de toda responsabilidad a la Escuela de Posgrado del Centro de Altos Estudios Nacionales y me declaro como el único responsable.

EDGAR IVAN ZAPATA YACTAYO
DNI N° 10330110



Autorización de publicación

A través del presente documento autorizo al Centro de Altos Estudios Nacionales la publicación del texto completo o parcial de la tesis de grado titulada “PREPARACIÓN DE LA POBLACIÓN ANTE RIESGO VOLCÁNICO Y SU ASOCIACIÓN EN LA INTERVENCIÓN INICIAL FRENTE A LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN UBINAS, MOQUEGUA, 2020”, presentada para optar al grado de Maestro, en el Repositorio Institucional y en el Repositorio Nacional de Tesis (RENATI) de la SUNEDU, de conformidad al marco legal y normativo vigente. La tesis se mantendrá permanente e indefinidamente en el Repositorio para beneficio de la comunidad académica y de la sociedad. En tal sentido, autorizo gratuitamente y en régimen de no exclusividad los derechos estrictamente necesarios para hacer efectiva la publicación, de tal forma que el acceso a la misma sea libre y gratuito, permitiendo su consulta e impresión, pero no su modificación. La tesis puede ser distribuida, copiada y exhibida con fines académicos siempre que se indique la autoría y no se podrán realizar obras derivadas de la misma.

Lima, 02 de febrero del 2022

EDGAR IVAN ZAPATA YACTAYO
DNI N° 10330110

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OTORGAR EL GRADO
ACADÉMICO DE MAESTRO EN GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES**

Chorrillos, 30 de marzo del 2022.

Reunido el jurado de tesis integrado por los catedráticos:

Doctor Jaime Pio SUELDO MESONES..... Presidente.

Doctor Johnny RAGGIO AGÜERO.....Vocal.

Maestra Martha Elena GIRALDO LIMO.....Vocal-Secretario

Para evaluar la sustentación del graduando:

Bachiller EDGAR IVAN ZAPATA YACTAYO.

Después de escuchar la exposición y como resultado de la deliberación se acuerda concederle la calificación de **APROBADO POR UNANIMIDAD CON LA NOTA DE DIECIOCHO**

En mérito de lo cual el jurado de Tesis lo declara **APTO**, para que se le otorgue el **Grado Académico de Maestro en Gestión del Riesgo de Desastres**, conforme a las disposiciones legales vigentes.

En fe de lo cual firman la presente:

Doctor
Jaime Pio SUELDO MESONES
Presidente

Doctor
Johnny RAGGIO AGÜERO
Vocal

Maestro
Martha Elena GIRALDO LIMO
Vocal-Secretario

Titulo de Tesis:

“PREPARACIÓN DE LA POBLACIÓN ANTE RIESGO VOLCÁNICO Y SU ASOCIACIÓN EN LA INTERVENCIÓN INICIAL FRENTE A LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN UBINAS, MOQUEGUA, 2020”

REGISTRO DE GRADOS Y TÍTULOS

LIBRO

01

Índice

Carátula	1
Jurado evaluador	2
Agradecimiento	3
Dedicatoria	4
Declaración jurada de autoría	5
Autorización de publicación	6
Acta de sustentación de tesis	7
Índice	8
Índice de tablas	11
Índice de figuras	13
Resumen	14
Abstract	15
Introducción	16
CAPÍTULO I Planteamiento del problema	17
1.1. Descripción de la realidad problemática	17
1.2. Delimitación del problema	21
1.2.1 Delimitación temática	21
1.2.2 Delimitación teórica	23
1.2.3 Delimitación espacial	24
1.2.4 Delimitación temporal	24
1.3. Formulación del problema	24
1.3.1 Problema general	24
1.3.2 Problemas específicos	25
1.4. Objetivos de la investigación	25
1.4.1 Objetivo general	25
1.4.2 Objetivo específicos	25
1.5. Justificación e importancia de la investigación	25
1.6. Limitaciones de la investigación	27
1.6.1 Limitación teórica	27
1.6.2 Limitación geográfica	28

1.6.3	Limitación logística	28
1.6.4	Limitación de información.....	28
CAPÍTULO II. Marco teórico		29
2.1	Antecedentes de la investigación.....	29
2.1.1	Investigaciones nacionales.....	29
2.1.2	Investigaciones internacionales	31
2.2	Bases teóricas.....	34
2.3	Marco conceptual.....	73
CAPÍTULO III. Hipótesis y variables.....		80
3.1	Variables	80
3.1.1	Definición conceptual	80
3.1.2	Definición operacional.....	81
3.2	Hipótesis	82
3.2.1.	Hipótesis general.....	82
3.2.2	Hipótesis específicas.....	82
CAPÍTULO IV. Metodología de la investigación		84
4.1	Enfoque de investigación.....	84
4.2	Tipo de investigación.....	84
4.3	Método de investigación.....	84
4.4	Alcance de la investigación	84
4.5	Diseño de investigación.....	85
4.6	Población, muestra, unidad de estudio	85
4.6.1	Población de estudio	85
4.6.2	Muestra de estudio	86
4.6.3	Unidad de estudio	87
4.7	Fuente de información	87
4.8	Técnica e instrumento de recolección de datos	88
4.8.1	Técnica de recolección de datos	88
4.8.2	Instrumento de recolección de datos.....	88
4.9	Método de análisis de datos.....	88
CAPÍTULO V. Resultados		90
5.1	Análisis descriptivo	90

5.2 Análisis inferencial	115
CAPÍTULO VI. Discusión de resultados	128
Conclusiones	136
Recomendaciones.....	141
Propuesta para enfrentar el problema de preparación de la población ante riesgo volcánico y su asociación en la intervención inicial frente a la erupción del volcán Ubina.. ..	142
ANEXOS	148
Anexo 1. Matriz de consistencia	149
Anexo 2. Instrumento de recolección.....	151
Anexo 3. Informes de validez del instrumento de recolección de datos	154
Anexo 4. Base de datos	163

Índice de tablas

Tabla 1.	Valores del semáforo volcánico.	22
Tabla 2.	Matriz de vulnerabilidad	41
Tabla 3.	Análisis de los peligros volcánicos	45
Tabla 4.	Sistema alfa numérico	66
Tabla 5.	Interpretación del Código “Q”	67
Tabla 6.	Interpretación del Código “RS”	68
Tabla 7.	Matriz de operacionalización de la variable 1: Preparación de la población	81
Tabla 8.	Matriz de operacionalización de la variable 2: Intervención inicial	82
Tabla 9.	Distribución de la población	86
Tabla 10.	Distribución de la muestra	87
Tabla 11.	Sexo de la persona encuestada	90
Tabla 12.	¿Cuán importante es que el poblador sepa que vive en zona de riesgo volcánico?.._____	94
Tabla 13.	¿Es importante que usted conozca las rutas de evacuación en caso de erupción volcánica del Ubinas?	92
Tabla 14.	¿Considera importante que usted conozca el plan de contingencia ante la erupción del volcán?	93
Tabla 15.	¿Considera importante que usted conozca el mapa de peligro de su localidad?	94
Tabla 16.	¿Considera importante que la localidad de Ubinas tenga líderes comunales que organicen a la población en caso de erupción volcánica?	95
Tabla 17.	¿Cuán importante es que Ud. reciba capacitación en temas de alertas tempranas de seguridad ante la erupción del volcán Ubinas?	96
Tabla 18.	¿Considera Ud. que es importante que las municipalidades cuenten con un Plan de Contingencia para aplicar en caso de una erupción volcánica?	97
Tabla 19.	Señale la importancia de recibir charlas y/o talleres informativos sobre evacuación o prevención preparación frente a erupciones volcánicas	98
Tabla 20.	¿Cuán importante es que la población conozca la ubicación de los sistemas de alerta comunal?	99
Tabla 21.	¿Considera Ud. que es importante participar en los simulacros que realicen las autoridades competentes ante una erupción volcánica?	100
Tabla 22.	¿Cuán importante es que los pobladores de Ubinas participen en los simulacros de evacuación en caso de erupción volcánica?	101
Tabla 23.	¿Considera Ud. que es importante que las municipalidades realicen en forma periódica simulacros en casos de erupción volcánica, en coordinación con el Gobierno Regional de Moquegua?	102

Tabla 24.	¿Es importante que la población conozca las zonas seguras en caso de una erupción del volcán Ubinas?	103
Tabla 25.	¿Considera Ud. importante que las autoridades competentes cuenten con el presupuesto correspondiente para llevar a cabo simulacros en casos de erupción volcánica?	104
Tabla 26.	¿Considera importante conocer si las municipalidades y el Gobierno Regional cuentan con sistemas de telefonía fija y móvil, para actuar coordinadamente en caso de una erupción volcánica?	105
Tabla 27.	¿Es importante que existan redes de radiocomunicaciones para enlazar a las autoridades competentes, en caso de la telefonía fija y móvil dejen de funcionar por efectos de la erupción volcánica?	106
Tabla 28.	¿Considera Ud. que es importante el Gobierno Regional y las municipalidades cuenten con comunicaciones vía satélite para doblar las comunicaciones ante una erupción volcánica?	107
Tabla 29.	¿Qué tan importante es que Ud. tenga un plan familiar para evacuar en caso de una erupción volcánica?	108
Tabla 30.	¿Es importante que la población se organice con los líderes vecinales para evacuar en caso de erupción volcánica?	109
Tabla 31.	¿Cuán importante es que las autoridades del distrito de Ubinas han coordinado con las organizaciones de base para evacuar a la población en caso de emergencia?	110
Tabla 32.	¿Es importante que la municipalidad realice un análisis de vulnerabilidades en la evacuación en caso de una erupción volcánica?	111
Tabla 33.	¿Considera importante que las Municipalidades de Ubinas realicen la recopilación de daños en tiempo real?	112
Tabla 34.	¿Cuán importante es que las municipalidades realicen un empadronamiento de las familias afectadas en caso de un erupción volcánica?	113
Tabla 35.	¿Considera Ud. importante que las municipalidades realicen una recopilación de necesidades urgentes en caso de una erupción volcánica?	114
Tabla 36.	¿Cuán importante es que se realice un apoyo inmediato a los damnificados en caso de una erupción volcánica?	115
Tabla 37.	Tabla cruzada 01	117
Tabla 38.	Tabla cruzada 02	121
Tabla 39.	Tabla cruzada 03	124
Tabla 40.	Tabla cruzada 04	127

Índice de figuras

Figura 1.	Volcanes activos y potencialmente activos del sur del Perú	30
Figura 2.	Fotografía del volcán Nevado del Ruiz. Jaime Duque Escobar.	32
Figura 3.	Distribución de la Chi Cuadrado	89
Figura 4.	Sexo de la persona encuestada	90
Figura 5.	Zona de riesgo volcánico.....	91
Figura 6.	Rutas de evacuación en caso de erupción volcánica	92
Figura 7.	Planes de contingencia ante la erupción del volcán	93
Figura 8.	Mapa de peligro de su localidad.....	94
Figura 9.	Líderes comunales que organicen a la población en caso de erupción.....	95
Figura 10.	Capacitación en temas de alertas tempranas de seguridad ante la erupción del volcán	96
Figura 11.	Plan de contingencia para aplicar en caso de una erupción volcánica	97
Figura 12.	Charlas y/o talleres informativos sobre evacuación o prevención preparación frente a erupciones volcánicas	98
Figura 13.	Participar en los simulacros que realicen las autoridades competentes.....	100
Figura 14.	Simulacros de evacuación en caso de erupción.....	101
Figura 15.	Realizar en forma periódica simulacros en casos de erupción volcánica	102
Figura 16.	Importancia que la población conozca las zonas seguras en casos de erupción	103
Figura 17.	Presupuesto correspondiente para llevar a cabo simulacros.....	104
Figura 18.	Sistemas de telefonía fija y móvil	105
Figura 19.	Redes de radiocomunicaciones.....	106
Figura 20.	Comunicaciones vía satélite	107
Figura 21.	Plan familiar para evacuar	108
Figura 22.	Líderes vecinales para evacuar	109
Figura 23.	Coordinación con las organizaciones de base para evacuar a la población.....	110
Figura 24.	Realizar un análisis de vulnerabilidades.....	111
Figura 25.	Recopilación de daños en tiempo real	112
Figura 26.	Empadronamiento de las familias afectadas.....	113
Figura 27.	Recopilación de necesidades urgentes.....	114
Figura 28.	Apoyo inmediato a los damnificados	115
Figura 29.	Distribución de la Chi Cuadrado	117
Figura 30.	Distribución de la Chi Cuadrado	120
Figura 31.	Distribución de la Chi Cuadrado	126

Resumen

La presente investigación tuvo como propósito contribuir a la mejora de la capacidad de preparación de la población ante riesgo volcánico y su asociación en la intervención inicial frente a la erupción del volcán Ubinas, teniendo como punto de apoyo a la población organizada.

Según los censos de 2017, del INEI, en el distrito de Ubinas existe una población estimada de 800 personas que corresponde a siete centros poblados: Ubinas, Querapi, Tonohaya, Sacohaya, Tahua, Anascapa y Escacha, los que están expuestos a la posible erupción del volcán Ubinas, uno de los volcanes activos que pertenece a la cadena existente en la zona sur, lo que traería consigo daños a la vida y salud, medios de vida y otros aspectos que retrasan su normal desarrollo, tal como ha ocurrido en ocasiones anteriores.

El objetivo de este estudio fue determinar que la preparación de la población en los anexos de Ubinas se asocia en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica, Moquegua, 2020.

La metodología empleada fue que la investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, tipo de investigación no experimental, aplicada, método analítico deductivo; se empleó como población a 792 personas y una muestra de 65 de ellas; como técnicas de recolección de datos se utilizó el análisis documental y la encuesta.

La principal conclusión a la que se arribó fue que la población en los anexos de Ubinas no se encuentra preparada para una intervención inicial frente a una probable erupción volcánica, lo que dificulta para que las autoridades tengan respuesta adecuada ante la ocurrencia de la erupción del volcán Ubinas.

Palabras clave: Preparación, Peligros volcánicos, Intervención inicial.

Abstract

The purpose of this research was to contribute to the improvement of the population's capacity to prepare for volcanic risk and its incidence in the initial intervention in the event of the Ubinas volcano eruption, taking the organized population as a point of support.

According to the censuses of 2017, of the INEI, in the district of Ubinas there is an estimated population of 800 people corresponding to seven populated centers: Ubinas, Querapi, Tonohaya, Sacohaya, Tahua, Anascapa and Escacha, those who are exposed to the possible eruption of the Ubinas volcano, one of the active volcanoes that belongs to the existing chain in the southern area, which would bring damage to life and health, livelihoods and other aspects that delay its normal development, as has happened on previous occasions

The objective of this study was to determine that the preparation of the population in the Ubinas annexes affects the initial intervention actions for the response to a volcanic eruption, Moquegua, 2020.

The methodology used was that the research was developed under a quantitative approach, a non-experimental, applied type of research, deductive analytical method; 792 people and a sample of 65 of them were used as population; As data collection techniques, the documentary analysis and the survey were used.

The main conclusion reached was that the population in the Ubinas annexes is not prepared for an initial intervention in the event of a probable volcanic eruption, which makes it difficult for the authorities to have an adequate response to the occurrence of the volcanic eruption. Ubinas.

Keywords: Preparedness, Volcanic hazards, Initial intervention.

Introducción

Dentro de la estructura interna del planeta Tierra, la actividad volcánica se ha convertido en uno de los más interesantes y curiosos elementos geológicos y que suelen llamar la atención por el turismo y/o estudio que pudieran generar, o el temor que ocasiona ante la proximidad o inminencia de un período de crisis eruptiva. Pero ¿sabemos que significa vivir cerca de un volcán activo? Es importante valorar esta pregunta. Debemos saber cuándo fue su última erupción, qué características tuvo (si fue explosiva o efusiva). Debemos saber también qué materiales arrojó, qué daños ocasionó a la población (infraestructura, agua, ambiente, entre otros).

A través de la historia, algunos volcanes han tenido efectos devastadores para el hombre y el medio ambiente. Conociendo mejor nuestros volcanes sabremos prepararnos para enfrentar una próxima erupción. En el país se ha abordado muy poco la temática de la percepción de la población ante el riesgo volcánico. En este sentido, se pretende establecer la percepción de la población del anexo de Ubinas ante la amenaza de erupción del volcán Ubinas y cuán preparada está frente a este fenómeno.

La tesis se desarrolla en 6 capítulos, en el primer capítulo se presenta el Planteamiento del problema en donde se describe la realidad problemática localizada en el distrito de Ubinas por la presencia y activación continua del volcán del mismo nombre, también se presenta el planteamiento del problema general y problemas específicos, también los objetivos, justificación e importancia de la investigación; en el capítulo II figura el Marco teórico, en donde se describen las bases teóricas y el marco conceptual de la investigación; en el capítulo III se presenta las hipótesis general y específicas de la investigación, así como las variables que se utilizan en el desarrollo del trabajo; el capítulo IV se relaciona con la metodología en donde se menciona el enfoque, tipo, método y diseño de la investigación, se presentan también el diseño muestral conformado por la población y muestra, además de las técnicas e instrumentos de recolección de datos; en el capítulo V se presenta los resultados conformados por el resultado de las encuestas y el contraste de hipótesis; finalmente en el capítulo VI se presentan las conclusiones y recomendaciones a las cuales se llega en la investigación.

CAPÍTULO I

Planteamiento del problema

1.1. Descripción de la realidad problemática

El problema presentado para el desarrollo del presente trabajo se localiza en los poblados ubicados en el distrito de Ubinas en donde se sitúa el volcán Ubinas, que es uno de los volcanes más activos en el Perú y que pertenece a la cadena que se ubica en el sur del Perú; como es de conocimiento general, cada cierto período el citado volcán se activa causando daños personales y a sus medios de vida afectando principalmente a la agricultura y ganadería, sustento de vida de los pobladores que viven en las localidades que pertenecen al distrito de Ubinas, lo que ha motivado realizar el presente trabajo de investigación, para tal efecto se tiene lo siguiente:

A nivel mundial

El 27 de agosto de 1883, la isla volcánica conocida como Krakatoa, situada en el estrecho que separa Sumatra y Java, explotó dejando de existir como tal. En mayo de ese año, el volcán, que había permanecido dormido, comenzó a presentar actividad. En la mañana del 27 de agosto se produjeron cuatro erupciones de las que la última provocó fisuras en las paredes del volcán permitiendo la entrada de agua del mar en su cámara. El resultado fue una inmensa explosión provocada por la acumulación de vapor de agua a enorme temperatura. El sonido del estallido llegó a escucharse en Australia, a más de 3500 kilómetros de distancia. La explosión generó un gigantesco tsunami y lluvia de cenizas que acabó con la vida de cerca de 36,000 personas. Tras la erupción y desaparición de la isla, luego de muchos años, ha surgido una nueva isla volcánica llamada Anak Krakatoa («hija» de Krakatoa) que continúa creciendo a razón de unos 13 centímetros semanales.

Los volcanes más activos y peligrosos del mundo

Recuperado de <https://ingeoexpert.com/2017/10/18/volcanes-activos-mundo-peligrosos/>

El estudio señala que en el mundo existen diez volcanes que se activan causando daños personales y materiales, dentro de los cuales tenemos lo siguiente: Monte Vesubio, Italia

Es uno de los volcanes activos más famosos del mundo, se encuentra situado a solo 9 km al este de Nápoles, por lo que es la región volcánica más densamente poblada del mundo. La última erupción fue en 1944.

Sakurajima, Japón

Volcán activo cuyos flujos de lava de la erupción de 1914 causaron que la antigua isla se conectara con la península de Osumi, sus anteriores erupciones constituyeron las tierras altas de arenas blancas en la región.

Mount Merapi, Indonesia

Llamado por los nativos “Fire Mountain”, es un volcán activo ubicado en la frontera entre Java Central e Indonesia. Es el volcán más activo de Indonesia y ha erupcionado regularmente desde 1548. Miles de personas viven en los flancos del volcán.

Volcán Taal, Filipinas

Es el segundo volcán más activo de Filipinas con 33 erupciones históricas. Todas estas erupciones se concentran en la isla del Volcán, una isla cerca del lago Taal, representa una amenaza para la población.

Mauna Loa, Hawái

Es uno de los cinco volcanes que forman la isla de Hawái y el más grande de la Tierra en términos de volumen y área cubierta. Las erupciones de lava del Mauna Loa son muy fluidas y tienden a no ser explosivas.

A nivel regional

Galeras, Colombia

Actualmente, es el volcán más activo de Colombia, se ubica a 4276 metros sobre el nivel del mar, su primera erupción histórica fue registrada el 7 de diciembre de 1580, la erupción ocurrida en 1993 causó la muerte de nueve personas, entre ellas seis científicos que habían descendido al cráter del volcán para analizar los gases.

Santa María, Guatemala

Su erupción en 1902 fue una de las cuatro erupciones más grandes del siglo XX y una de las cinco erupciones más grandes de los últimos 200 años.

A nivel nacional

Tavera, H. et al (2002), en su artículo de investigación titulado Localización hipocentral y características de la fuente de los sismos de Maca ocurridos en 1991, Sepina en 1992 y Cabanaconde en 1998, corresponden al volcán Sabancaya, estos

sismos produjeron intensidades del orden de VIII y VI MM en las localidades de Maca, Sahuana, Huituhuasi y Cabanaconde, pertenecientes a la provincia de Caylloma, departamento de Arequipa, causando daños materiales y personales de consideración.

Benavente, C. et al (2012), en su investigación denominada Estratigrafía de las cuencas lacustres Colca y Omate: Ejemplos de Paleosismicidad y Tectónica Activa del Arco Volcánico Cuaternario y Actual de los Andes Centrales del sur del Perú, señala que el arco volcánico del sur del Perú forma parte de la cordillera occidental, y se registran sismos superficiales que han causado daños personales y materiales en las poblaciones cercanas, principalmente en sus medios de vida. El estudio señala también que en la cuenca del Colca se ubican las localidades de Yanque, Pincolo, Chivay y La Calera que están expuestas a las erupciones volcánicas ubicadas en esa franja volcánica.

A nivel local

Siebert et al. (2010), señalan que en los Andes Centrales se produce la subducción de la placa oceánica de Nazca debajo de la placa continental sudamericana, lo que genera la existencia de un arco volcánico denominado Zona Volcánica Central de los Andes (CVZ) donde se encuentran situados los 12 volcanes activos y potencialmente activos del sur peruano: Sara Sara, Coropuna, Sabancaya, Chachani, Misti, Ubinas, Huaynaputina, Ticsani, Tutupaca, Yucamane y Casiri. Entre estos 12 volcanes existen al menos siete (Sabancaya, Misti, Ubinas, Huaynaputina, Ticsani, Yucamane, Tutupaca) que han presentado actividad eruptiva los últimos 500 años.

La actividad volcánica del Ubinas ocurrió desde el pleistoceno superior prolongándose hasta el holoceno. Desde 1550 ha presentado 26 eventos volcánicos (Thouret et al., 2005; Rivera, 2010) con una recurrencia de 2 a 6 erupciones por siglo, los episodios eruptivos fueron de tipo vulcanianos y plinianos, dichos registros eruptivos datan desde los 980 ± 60 años (Rivera, M., Thouret, J.-C., Samaniego, P., Le Pennec, J. 2013).

El volcán Ubinas ($16^{\circ}21'S$ y $70^{\circ}54'W$; 5672 msnm), se ubica en la región Moquegua, provincia de General Sánchez Cerro, a 6 km al noreste del distrito de Ubinas y a 70 km al este de la ciudad de Arequipa. En la zona valle abajo del

volcán habitan alrededor de 5000 habitantes distribuidos entre los pueblos de Querapi, Ubinas, Sacohaya, Anascapa, Tonohaya, San Miguel, Huatagua, Huarina, Matalaque, Yalagua, etc. Dichos poblados están ubicados dentro del radio de influencia del volcán Ubinas, cuya actividad socioeconómica principal es la ganadería y agricultura. A través de su historia eruptiva, el volcán Ubinas ha presentado flujos piroclásticos, colapsos de caldera y flujos de lava datados en los últimos 370 Ka. Así también, se han encontrado indicios de erupciones plinianas de hace 14 Ka y 7.5 Ka a.C (Rivera, 2000). Se tiene registro de avalanchas de escombros de 1.6 km³ por parte de un segundo colapso del flanco sur del volcán, producido por una erupción explosiva de poco volumen, ocurrida alrededor de 3800 años a.C (Thouret, 2004). Los últimos procesos eruptivos de este siglo ocurrieron entre el 2006 al 2009 y entre el 2013 al 2016, índices de explosividad volcánica de entre 2 y 3, los cuales generaron columnas eruptivas de hasta 6 km de altura sobre el cráter y grandes volúmenes de ceniza emitida. (INGEMMET, Geología y evaluación de peligros del volcán Ubinas, 2008).

Las crisis eruptivas del 2006 y del 2013-2014 pusieron en evidencia la vulnerabilidad social, política e institucional de la zona. Una población expuesta al peligro (anexo de Querapi ubicado a cuatro kilómetros del cráter) que se resistía a ser evacuada, autoridades con poco conocimiento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), mapas de peligros que contribuyeron posteriormente a la no intervención con proyectos de inversión pública.

En términos generales, el volcán Ubinas es un volcán activo que cada cierto tiempo es una amenaza para las poblaciones que habitan en la zona y lugares aledaños, por lo que es necesario analizar las causas.

Comportamiento volcánico del Ubinas 2019-2020

El monitoreo en tiempo real realizado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), a través de su Observatorio Vulcanológico (OVI), permitió identificar cambios significativos en el comportamiento del volcán (actividad sísmica, emisión de gases, entre otros) desde junio del 2019.

El 19 de julio del mismo año, se registró la erupción más grande del volcán Ubinas en los últimos 50 años, la caída de ceniza afectó las regiones de

Moquegua, Tacna, Puno, e incluso La Paz en Bolivia, haciendo que varios poblados del valle de Ubinas sean evacuados por las autoridades.

Especialistas del OVI acudieron de inmediato a la zona para hacer una inspección, tomar muestras del material volcánico, instalar más colectores de ceniza e informar a la población y autoridades sobre la situación del volcán, el OVI determinó que la actividad volcánica tuvo una duración de 4 días y un Índice de Explosividad Volcánica (VEI) 2. La columna eruptiva superó los 6 km de altura y emitió alrededor de 4 millones de m³ de material volcánico. Los fragmentos expulsados llegaron a medir hasta 6 cm a 3 km de distancia del cráter.

Las imágenes satelitales permitieron observar que la ceniza se dispersó en 2 direcciones principales (E y SE). Las partículas más finas llegaron hasta la capital de Bolivia, La Paz, recorriendo más de 200 km de distancia desde el cráter del volcán.

En 2020, se han observado signos de intranquilidad sísmica que nos advierten que el Ubinas podría reactivarse nuevamente. Las entidades científico-técnicas (IGP, INGEMMET), GORE Moquegua y el INDECI están en alerta permanente.

De enero a agosto del 2020, la condición de alerta del volcán Ubinas se mantuvo en *naranja* a consecuencia de la actividad volcánica del 2019, donde se señalaba en los Boletines Volcánicos del IGP que, por la continua presencia de sismos asociados a la actividad volcánica, era necesaria dicha alerta. Posteriormente, y hasta fines del 2020, el Ubinas permanece en nivel de alerta volcánica *amarilla*. (Fuente: <http://ovi.ingemmet.gob.pe/?p=7369>; Boletines Volcánicos del IGP, 2020)

1.2. Delimitación del problema

1.2.1 Delimitación temática

Las crisis eruptivas del volcán Ubinas se han estudiado y se tienen registros, tanto históricos como por fuentes orales. Estos registros señalan actividades volcánicas de mayor o menor intensidad y que afectaban las actividades de habitabilidad y económicas.

A partir de la crisis del 2006, con la evacuación de varios anexos al albergue de Chacchagen, las entidades científico-técnicas iniciaron un proceso de monitoreo

permanente del volcán e instalaron sensores para medir las variaciones volumétricas del cuerpo volcánico, las emisiones de gases y sensores sísmicos para medir la actividad sismo-volcánica y establecer el tipo de erupción a que habría lugar.

La elaboración de mapas de peligro elaborados por el INGEMMET, posterior al evento del 2006, en coordinación con las autoridades y pobladores, sirvió para diseñar un escenario de erupción moderada, de tipo vulcaniano o Saint Vincent (ocurrido en 1979).

Estos mapas de peligro volcánico sirvieron para que en la crisis eruptiva del 2013-2014, las autoridades establecieran un escenario de atención de la emergencia, desde la elaboración de los planes de contingencia y evacuación hasta la conformación de albergues temporales para la población afectada.

Sin embargo, estos mapas de peligro con la emisión de las declaratorias de Estado de Emergencia y la consecuente elevación de la condición de riesgo a naranja, aun cuando la actividad eruptiva bajó de intensidad, condicionó la elaboración de proyectos de inversión pública y, por ende, el desarrollo de todo el valle del Ubinas.

Para tal efecto se presenta el semáforo volcánico.

Semáforo volcánico

Es un sistema de alerta oportuno para que la población tome las medidas de seguridad pertinentes; es el mecanismo que nos mantiene informados sobre los diferentes niveles de peligro que presenta la actividad volcánica.

Tabla 1.

Valores del semáforo volcánico

NOMBRE	COLOR	SÍMBOLO	VALOR
Verde		IEV	0
Amarillo o Ámbar		IEV	De 1 a 2
Naranja		IEV	De 3 a 4
Rojo		IEV	5 y más

Elaboración: Propia

Siendo IEV = Índice de Explosividad Volcánica

Las instancias técnicas pertinentes, en su vigilancia constante de los volcanes, determinan el color de la alerta del semáforo volcánico.

Color Verde: $IEV = 0$

El volcán está inactivo debido a que sus condiciones dinámicas internas son estables. La población asentada en sus inmediaciones puede desarrollar sus actividades con normalidad.

Color Amarillo o Ámbar: $IEV = 1 - 2$

El volcán incrementa su actividad sísmica, se observa la presencia de fumarolas y posible deformación. Existe la posibilidad de que se produzcan explosiones y emisiones de ceniza. La población debe estar atenta a las recomendaciones de las autoridades.

Color Naranja: $IEV = 3 - 4$

El volcán aumenta de manera significativa su actividad eruptiva. Se observa el incremento de la actividad sísmica, la ocurrencia frecuente de explosiones y la emisión de cenizas y bloques balísticos. La población debe seguir las recomendaciones de las autoridades y mantenerse alejada del volcán.

Color Rojo: $IEV = 5$ a más

El volcán está en plena erupción crítica y puede afectar a las poblaciones cercanas. Se generan grandes columnas de cenizas, la eyección de bloques balísticos y posibles flujos piroclásticos.

La población debe estar muy atenta a las indicaciones de las autoridades ante una posible evacuación.

1.2.2 Delimitación teórica

Para el conocimiento de la actividad de un volcán es necesario conocer al volcán. Y sobre este campo existen investigaciones y estudios. Se basan en observaciones de su monitoreo permanente.

Para la reducción del riesgo de origen volcánico, cada uno es particularmente distinto: si bien los procedimientos son similares, por las características geográficas (de ubicación, por ejemplo), el manejo del desastre es propio e individual.

Por tanto, la presente tesis se basa en los estudios de observación y técnicas de monitoreo para evaluar el comportamiento de un volcán y las consecuencias de la actividad eruptiva; así como en las propuestas de convivencia con el riesgo

volcánico.

1.2.3 Delimitación espacial

El volcán Ubinas ($16^{\circ} 22' S$, $70^{\circ} 54' O$; 5762 msnm) está localizado en el departamento de Moquegua, a 70 km al este de la ciudad de Arequipa). Políticamente, se encuentra en la jurisdicción de la región Moquegua, provincia General Sánchez Cerro, distrito de Ubinas. En el contexto geológico regional, el volcán Ubinas forma parte de los siete volcanes activos del sur peruano localizados dentro de la Zona Volcánica Central de los Andes (ZVC) que se extiende desde el sur del Perú hasta el norte de Chile.

El volcán Ubinas tiene la forma de un cono truncado, posee una altura de 1400 m desde su base ubicada a 4270 msnm, y cubre un área de 52 km². En la parte superior se distingue una caldera de 1200 m de diámetro y dentro de la caldera un cráter de 300 m de diámetro.

Los principales poblados ubicados dentro del radio de influencia del volcán Ubinas, se localizan al sur y sureste del cono volcánico, entre ellos Querapi, Ubinas, Tonohaya, Sacuaya, San Miguel, Huatahua, Anascape, Huarina y Escacha. En dichas localidades habitan alrededor de 3000 personas. A la zona del volcán Ubinas se puede acceder a través de una carretera afirmada que parte desde la ciudad de Arequipa y sigue la ruta Chiguata-Lagunas Salinas-Moche-Ubinas.

A fin de contextualizar el escenario materia de estudio, se delimitará al anexo de Ubinas.

1.2.4 Delimitación temporal

Para el presente trabajo de tesis, se tendrá en cuenta las continuas erupciones que presenta el volcán Ubinas y el estudio comprende el período 2020.

1.3. Formulación del problema

1.3.1 Problema general

¿De qué manera la preparación de la población en los anexos de Ubinas se asocia en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a la erupción volcánica, Moquegua, 2020?

1.3.2 Problemas específicos

a. ¿De qué manera el conocimiento del peligro de actividad volcánica a que está expuesta la población de los anexos de Ubinas se asocia en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica, Moquegua, 2020?

b. ¿De qué manera la implementación de un sistema de alerta temprana comunitaria en los anexos de Ubinas se asocia en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica, Moquegua, 2020?

c. ¿En qué medida la participación de la población de los anexos de Ubinas en los simulacros por riesgo volcánico se asocia en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica, Moquegua, 2020?

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Determinar si la preparación de la población en los anexos de Ubinas se asocia en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica, Moquegua, 2020.

1.4.2 Objetivos específicos

a. Determinar si el conocimiento del peligro de actividad volcánica a que está expuesta la población de los anexos de Ubinas se asocia en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica, Moquegua, 2020.

b. Determinar si la implementación de un sistema de alerta temprana comunitaria en los anexos de Ubinas se asocia en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica, Moquegua, 2020.

c. Determinar si la participación de la población en los simulacros por riesgo volcánico de los anexos de Ubinas se asocia en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica, Moquegua, 2020.

1.5. Justificación e importancia de la investigación

Justificación

El presente trabajo se justifica, desde el punto de vista teórico, práctico, así como metodológico, toda vez que será presentado a las autoridades del gobierno regional, provincial y del distrito de Ubinas que servirá para poder poner en práctica y minimizar daños en caso de ocurrir una erupción del volcán.

Se precisa que las erupciones volcánicas pueden causar pérdida de vidas y medios de subsistencia en las comunidades expuestas, infraestructura, desplazamiento de poblaciones, interrupción de negocios y añadir estrés a los ya frágiles ambientes (Blong, 1984).

Erupciones frecuentes o duraderas representan desafíos particulares para las comunidades y hay buenos ejemplos de adaptación social en respuesta a estas situaciones difíciles. Ejemplos como las erupciones del volcán de Soufriere Hills en Montserrat (Antillas Menores) generaron una evacuación de la isla (de siete mil quinientos a menos de tres mil). Una fuerte identidad cultural ha ayudado a los isleños para hacerle frente y han establecido un observatorio en el volcán de vanguardia que continúa apoyando el desarrollo de nuevas metodologías en la evaluación de peligros y riesgos. El Tungurahua en Ecuador ha entrado en erupción desde 1999 y se han desarrollado incentivos innovadores para fomentar la rápida evacuación. Un sistema de científicos de apoyo comunitario 'vigías' (vigilantes), defensa civil y sus comunidades observan el volcán y organizan evacuaciones de las comunidades, si es necesario.

La ocupación del territorio en el valle de Ubinas tiene registros históricos de antes de 1550. Una serie de andenes de cultivos prehispánicos en las inmediaciones dan fe del uso agrícola de la zona. Ocupación sistemática y ordenada respetando la distancia ante el volcán. Sin embargo, la actual generación (desde 1960 hacia adelante) ha venido ocupando áreas consideradas como de alto riesgo por su cercanía al volcán.

El mayor impacto ambiental generado por la erupción fue debido a la caída de cenizas, principalmente en las localidades de Querapi, Ubinas, Tonohaya, Sacohaya y Escacha. Estas provocaron problemas de salud en las personas, tales como dermatitis, conjuntivitis y afecciones estomacales; también originaron la

pérdida de productos de pan llevar, tales como papas, maíz, trigo, cebada, habas y alfalfa, así como muerte de camélidos, ovinos, ganado vacuno y caprino, por la ingesta de pastos contaminados con ceniza.

Los planes de peligro volcánico señalan períodos de retorno ante eventos de IEV 3, los cuales evidencian que toda la zona o escenario de riesgo es muy amplio. Esta conclusión ocasiona la escasa intervención pública en materia de desarrollo económico.

Experiencias extranjeras en el manejo de desastres, no solo referidos a la atención de la emergencia, nos señalan que primero hay que conocer el volcán, observarlo y monitorearlo, saber qué hacer y a dónde acudir en caso de inicio de crisis eruptiva y acatar las disposiciones que emita el Estado. Nuestra realidad es diferente: a pesar del conocimiento sobre el peligro expuesto, la evacuación a zonas seguras está condicionada a requerimientos de desarrollo económico y social en la zona.

Importancia de la investigación

Es importante puesto que la investigación servirá a las autoridades, tanto del gobierno regional como del gobierno provincial y del distrito de Ubinas, así mismo, servirá de base para otros gobiernos locales que tienen volcanes activos permitiendo que las autoridades tomen en cuenta el modelo y adapten principalmente las recomendaciones a sus realidades, siendo los grandes beneficiados las poblaciones colindantes, tanto del distrito de Ubinas como de otros distritos que presenten esta problemática. Por otro lado, a muchos estudiosos dedicados al tema de volcanes les servirá como documento de consulta para fortalecer sus trabajos que puedan realizar.

1.6. Limitaciones de la investigación

1.6.1 Limitación teórica

En la realización del presente trabajo, las limitaciones teóricas no son significativas, ya que existen tanto a nivel internacional estudios de manejo de desastres de origen volcánico basados en el monitoreo y atención de emergencias

propriadamente dichas, tales como: Tungurahua en Ecuador, monte Unzen en Japón, volcán Pinatubo en Indonesia, entre otros. Adicional a la información internacional, existe información nacional del IGP (Observatorio Vulcanológico del Sur, Arequipa), Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET, Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI y el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED.

1.6.2 Limitación geográfica

Algunas limitaciones en el acceso a las diferentes localidades y anexos de Ubinas, por la ubicación de la población, muy cercana al volcán Ubinas.

1.6.3 Limitación logística

No se ha tenido limitación para la realización el presente trabajo, se ha tenido el soporte financiero, así como se ha dispuesto de medios logísticos y el talento humano necesarios a pesar de la presencia de la pandemia que viene afectando no solo a nuestro país sino también a nivel mundial.

1.6.4 Limitación de información

Se dispone de información bibliográfica a nivel nacional e internacional de volcanes activos que ocasionalmente emiten lava y erupcionan causando daños a las poblaciones y medios de vida.

CAPÍTULO II

Marco teórico

2.1 Antecedentes de la investigación

A continuación, se presentan estudios, artículos y tesis que la comunidad científica ha desarrollado sobre el tema de volcanes.

2.1.1 Investigaciones nacionales

Macedo, O. et al (2016), en su estudio publicado en el repositorio del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico titulado “Evaluación del riesgo volcánico en el sur del Perú, situación de la vigilancia actual y requerimientos de monitoreo en el futuro”, precisa que una gran área del territorio del sur del Perú está expuesta a las erupciones volcánicas. De acuerdo al “inventario de volcanes del Perú” (Fidel et al, 1997), se reconocieron 401 estructuras volcánicas, todas distribuidas en el sur del territorio nacional (de Ayacucho hasta Tacna), de los cuales 16 son considerados volcanes activos o potencialmente activos. Estos volcanes tienen asociados peligros latentes que pueden afectar a las poblaciones, bienes e infraestructura situados en sus proximidades y en gran parte del sur del país.

En este trabajo se efectuó una estimación semicuantitativa, enfocada a la evaluación objetiva del riesgo volcánico que representa la actividad volcánica a nivel nacional. El sistema aplicado es una adaptación del modelo utilizado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) denominado “National Volcano Early Warning System” (NVEWS) desarrollado por Ewert et al. (2005). En todas las etapas de análisis (factores de peligro y factores de exposición) para la determinación del nivel de riesgo volcánico, así como la compilación de la instrumentación actualmente instalada sobre los volcanes del sur del Perú, se ha trabajado conjunta y coordinadamente entre especialistas del Observatorio Vulcanológico del Sur (OVS), Observatorio Vulcanológico de INGEMMET (OVI) y del Observatorio Geofísico de la Universidad Nacional de San Agustín (UNAS).

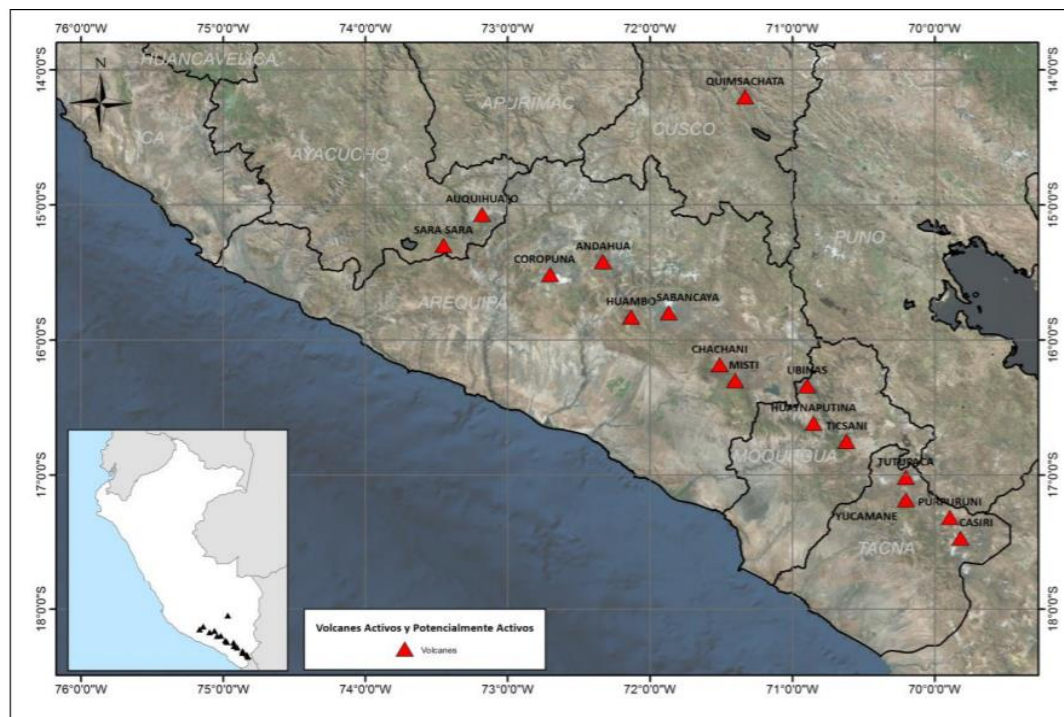


Figura 1. Volcanes activos y potencialmente activos del sur del Perú

Fuente: Ingemmet

Macedo (2017), en el artículo presentado por la Universidad Santa María titulado “Evaluación del Programa de Evacuación por Erupción Volcánica del Misti en la capacidad de respuesta de la población del distrito de Alto Selva Alegre. Arequipa, 2009-2015”.

En este trabajo de investigación el objetivo fue implementar un simulacro de evacuación por erupción volcánica del Misti, en la población ubicada en el distrito de Alto Selva Alegre (ASA) de Arequipa. Esta investigación fue de campo, experimental, prospectiva, longitudinal y comparativa. Para determinar los resultados del programa se hizo una evaluación por especialistas. La encuesta fue aplicada a una población muestral de 300 personas, las que pertenecían a los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud y El Mirador en el distrito de ASA, previo consentimiento informado. Además, se hizo un análisis comparativo de los márgenes de los AAHH, según los mapas de expansión urbana. Los resultados muestran que en las tres partes de la evaluación se perciben niveles de eficacia del programa en porcentajes de 75.65%; 77.5% y 83.62% considerados como muy bueno - excelente según los calificadores. Además, se perciben cambios, actitudes

y comportamientos en la población objetivo. Se concluyó que la eficacia del simulacro de evacuación es muy buena, que se mejora el conocimiento teórico y se reduce la expansión urbana hacia zonas de peligros volcánicos en las poblaciones dónde se aplicó el programa.

Fuentes & Arana (2017), en la publicación realizada en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, titulada “Percepción y gestión del riesgo de desastres de los habitantes del centro poblado de Querapi ante la reactivación del volcán Ubinas en la provincia General Sánchez Cerro, región Moquegua, del 2014-2016”.

El objetivo de este trabajo fue identificar las diferentes formas de percepción social del riesgo de los pobladores de Querapi, sobre la amenaza de la erupción del volcán Ubinas. En cuanto a la metodología, se asistió al área de estudio a fin de tener un panorama general sobre la problemática del desastre, el contexto y los actores sociales como los pobladores y sus gobiernos que habitan bajo riesgo, entonces, a partir de una observación y contacto con la realidad se optó por aplicar la metodología cualitativa. Los métodos de recolección de datos utilizados en este trabajo fueron: observación, entrevista (semiestructurada a profundidad) y grupos de discusión. El universo o población informante para el estudio comprendió a todos los jefes de familia, autoridades y líderes de diferentes organizaciones políticas y sociales del centro poblado de Querapi.

2.1.2 Investigaciones internacionales

Duque-Escobar (2010), en su trabajo de investigación titulado “Las lecciones del Ruiz a los 25 años del desastre de Armero”, señala los logros obtenidos por las autoridades dedicadas a la GRD en Colombia, entre estos el de reconocer los avances en el campo de la vulcanología de Colombia y el esfuerzo y capacidad de quienes tienen a cargo la vigilancia volcánica, se señala el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y el que muchos municipios incorporen en sus planes de ordenamiento territorial la dimensión del riesgo; pero faltan avances en la dimensión regional del ordenamiento territorial y el ordenamiento de cuencas, resolviendo los usos conflictivos del suelo, además de resolver el retraso cartográfico del país donde falta información en temáticas,

actualizada y a escala de detalle. Los mapas de amenaza volcánica, hoy, que solamente se están utilizando para el manejo de las crisis, deben usarse para resolver la vulnerabilidad y la exposición a la amenaza, desde la ocupación del territorio.



Figura 2. Fotografía del volcán Nevado del Ruiz. Jaime Duque Escobar.

Ubicado en: <http://bdigital.unal.edu.co/2281/1/gonzaloduqueescobar.201021.pdf>

Salinas, E. et al (2015), en la investigación ubicada en el repositorio de la Universidad de Nicaragua, titulada “Análisis de la percepción de la amenaza volcánica del volcán Momotombo-Puerto Momotombo”.

Este tipo de trabajo se realizó en la comarca de Puerto Momotombo y sus alrededores, donde se ubica en las cercanías el volcán Momotombo. Esta investigación analiza la percepción de la amenaza volcánica que poseen las personas, el actuar ante un posible evento eruptivo y los conocimientos referentes de instituciones encargadas de brindar información y ejecutar planes de contingencia. También analiza áreas que se encuentran en amenaza de darse una erupción por parte del citado volcán. Este trabajo fue apoyado principalmente por una encuesta, la cual fue aplicada en el campo a personas tomadas al azar, donde se obtuvieron datos que fueron procesados mediante tablas de cálculo y presentados en gráficos y tablas, El análisis indicó que la gran mayoría de los

encuestados no se encuentra lo suficiente preparada para enfrentar una erupción volcánica, debido a que poseen muy poca información concerniente al volcán y del actuar ante una emergencia, esto debido a que nunca han vivido una erupción de este volcán y la única información que perciben es a través de los medios de comunicación. Es por eso que al momento de entrar en actividad el volcán podrían tomar decisiones que pueden llevar a tragedias muy lamentables.

López & Sandy (2018), en su artículo de investigación titulado “Percepción del riesgo sobre la amenaza de lahares del volcán Cotopaxi del cantón Rumiñahui, Pichincha-Ecuador”.

El objetivo de este trabajo fue analizar la percepción del riesgo ante un desastre de los habitantes del cantón Rumiñahui que se encuentran en las zonas de afectación por lahares del volcán Cotopaxi, en contexto con la reactivación del volcán en el 2015. Para la recopilación de información se presentaron diferentes coberturas y fuentes con su respectiva escala utilizadas para la realización de los mapas base y temáticos. Se utilizó la encuesta para la investigación, lo que se ha considerado como un estudio de caso descriptivo-exploratorio, en el cual mediante un análisis realizado a las encuestas aplicadas en las unidades de investigación se busca una respuesta a los objetivos planteados. Considerando los resultados obtenidos, la población de Rumiñahui que se encuentra en zona de riesgo por lahares del volcán Cotopaxi, presentan niveles altos y muy altos de percepción general del riesgo, ya que alcanzaron superar el 63% de respuestas positivas, siendo las Unidades de Investigación 5, 6 y 8 las que muestran un muy alto nivel ante el riesgo en general.

Amaro, J. C. et al (2018), en el artículo académico publicado en la revista electrónica de la Universidad Veracruzana de México, titulado “Vulnerabilidad socioambiental ante fenómenos naturales en las localidades de Texcaltitán, Tonalapan y Nacimiento de Xogapan”.

El estudio se aplicó en tres localidades: Nacimiento de Xogapan, Tonalapan y Texcaltitán, obteniendo como resultado altos niveles de vulnerabilidad y peligro, por lo que se consideran necesarias medidas de mitigación, las localidades se ubican en el municipio de San Andrés Tuxtla, localizado en la costa del Golfo de México (Veracruz) y por sus condiciones climatológicas y topográficas es vulnerable a distintos fenómenos naturales, primordialmente del tipo hidrometeorológico. Además, al estar

situado dentro de campo volcánico de Los Tuxtlas, existe la amenaza latente del volcán San Martín, el cual se reportó su última erupción en 1793. Sumado a ello, el municipio tiene gran población y altos niveles de marginalidad, lo que incrementa la vulnerabilidad. Este trabajo propuso la utilización de dos metodologías para obtener los niveles de vulnerabilidad y riesgo, las cuales utilizan métodos cuantitativos, fácilmente replicables y con métodos claros, lo que permitirá su empleo en trabajos futuros.

2.2 Bases teóricas

La investigación está referida a la preparación de la población ante riesgo volcánico y su incidencia en la intervención inicial frente a la erupción del volcán Ubinas, ubicado en la región Moquegua, en donde las variables de estudio se fundamentan en teorías relacionadas a determinar si la población está preparada ante un riesgo volcánico y cómo sería su reacción en la intervención inicial de producirse este evento de la naturaleza. Sobre el particular, Macedo, O. et al (2016), realizó un estudio titulado “Evaluación del riesgo volcánico en el sur del Perú, situación de la vigilancia actual y requerimientos de monitoreo en el futuro”, en el que señala, entre otros aspectos que, de acuerdo al “inventario de volcanes del Perú”, existen 401 volcanes distribuidos en el sur del territorio nacional que comprende desde Ayacucho hasta Tacna, de los cuales 16 son considerados volcanes activos o potencialmente activos. Dentro de estos se encuentra el volcán Ubinas, que está asociado a peligros latentes que pueden afectar a las poblaciones, bienes e infraestructura situados en sus proximidades. Asimismo, Rivera, O. et al (2008), en su informe técnico “Geología y evaluación de peligros del volcán Ubinas”, publicado por el INGEMMET, señala que el “volcán Ubinas es el más activo del sur del Perú por sus 24 eventos ligados a alta actividad fumarólica y emisiones de cenizas reportada desde 1550 hasta la actualidad”, a ello se agrega las activaciones que ocurrieron en el 2009 y en el 2013.

El informe señala que el poblado de Ubinas es uno de los siete poblados ubicados en el valle del mismo nombre, amenazados por la actividad del volcán Ubinas.



Figura 3: Poblado de Ubinas

Fuente: Rivera, O. et al (2008),

Pierrin, T. (2006), en su artículo “El arco volcánico del Perú”, señala que el arco volcánico está ubicado en el segmento norte de la Zona Volcánica del Centro ZVC, los 14 volcanes activos y potencialmente activos están concentrados en la margen occidental de la placa continental sudamericana, la que está ligada al proceso de subducción con la placa de Nazca. Cabe destacar en esta zona el vulcanismo explosivo del sur del Perú y norte de Chile, que dio origen a los potentes depósitos de ignimbritas, riolitas y riodacitas.

Fidel et al (1997) señalan que la activación del volcán Ubinas afectaría a los pueblos de Querapi, Ubinas, Sacohaya, Anascapa, Tonohaya, San Miguel, Huatagua, Huarina, Matalaque, Yalagua, etc., cuya actividad socioeconómica principal es la ganadería y agricultura.



Figura 4: Vista del volcán Ubinas desde el sector sureste.

Fuente: Fidel et al, (1997)

En el valle de Ubinas se asientan varios anexos que conforman el distrito de Ubinas propiamente dicho. Si bien la población es relativamente poca, estos anexos se ubican en algunos casos muy próximos al volcán. El cráter del Ubinas se halla a escasos 4 km del anexo de Querapi, el que fue evacuado durante el proceso eruptivo en mayo del 2014, y que generó posteriormente el reasentamiento poblacional a otra zona más segura.

Los materiales emitidos por el volcán Ubinas son principalmente gases volcánicos, cenizas y bombas volcánicas. Los gases se diluyeron tan pronto entraron en contacto con la atmósfera y sus efectos han sido mínimos en el medio ambiente. Las bombas volcánicas o proyectiles balísticos, han alcanzado distancias menores a 2 km, motivo por el cual no han provocado mayor daño a la población, infraestructura y áreas de cultivo.

La mayor afectación al medio ambiente ha sido producida por el emplazamiento de cenizas. Estas partículas poseen menos de 2 mm de diámetro y están conformadas por materiales hidrotermalizados, sílice y cristales fragmentados de plagioclasas, anfíboles, piroxenas y óxidos de Fe-Ti.



*Figura 5. Volcán Arenal en proceso de erupción. Año 2011. Costa Rica.
Fuente: (Foto OVSICORI)*

El estudio tiene un alcance descriptivo-explicativo, bajo un enfoque cuantitativo, en donde se miden las variables Preparación de la población e

Intervención inicial, cuyos detalles sobre definición, medición y dimensionamiento se detallan a continuación.

Tipos de erupciones volcánicas

Las erupciones en base a su dinamismo pueden ser efusivas, extrusivas o explosivas de acuerdo a la composición química del magma ascendente. Sin embargo, en base a estudios realizados por el INGEMMET, se ha determinado que el volcán Ubinas presenta erupciones tipo vulcanianas (explosivas).



Figura 6. Tipos de erupciones volcánicas

Fuente: (INGEMMET)

Según el glosario de términos del INGEMMET (2018), se define los siguientes términos:

a) Erupción vulcaniana

Es una explosión breve, violenta y relativamente pequeña de magma viscoso (generalmente andesita, dacita o riolita). Este tipo de erupción es el resultado de la fragmentación y explosión de un tapón de lava en un conducto volcánico, o de la ruptura de una cúpula de lava (lava viscosa que se acumula sobre un respiradero). Las erupciones tipo vulcaniana crean poderosas explosiones en las que el material

puede viajar a más de 350 metros por segundo (800 mph) y elevarse varios kilómetros en el aire. Producen tefra, nubes de ceniza y corrientes de densidad piroclásticas (nubes de ceniza caliente, gas y roca que fluyen casi como fluidos). (Recuperado de http://ovi.ingemmet.gob.pe/portal_volcan/images/diccionario/files/glosario%20de%20volcanologia.pdf.)

b) Mapa de peligros volcánicos

Los mapas de peligro o amenaza volcánica identifican áreas expuestas al efecto directo e indirecto de posibles erupciones volcánicas, a través de diferentes formas y escalas de representación, que distinguen cada uno de los procesos posibles durante una erupción, y proponen una zonificación más simple e integrada. Un mapa de peligros volcánicos es un aporte a la gestión de eventuales “crisis”.

Los mapas de peligros son elaborados para uso de las autoridades y la población, es decir, para personas que normalmente no tienen formación geocientífica. Por tal razón, el mapa de peligros del volcán Ubinas contiene un lenguaje sencillo y un diseño simple, de modo que pueda ser fácilmente entendido por los tomadores de decisiones, tales como autoridades políticas, INDECI, grupos de trabajo y plataformas de Defensa Civil, profesores, estudiantes y población en general.

2.2.1 Bases teóricas de la variable de estudio 1: Preparación de la población

2.2.1.1 Definición

Según la Real Academia de la Lengua (RAE), el vocablo preparación significa “acción y efecto de preparar o prepararse” Preparar se define como “Prevenir, disponer o hacer algo con alguna finalidad. Prevenir o disponer a alguien para una acción futura” (<https://www.rae.es/drae2001/preparar>).

Partiendo de esta definición de la RAE (2020), se consulta al Reglamento de la Ley N° 29664 (2011), que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), que en su artículo 29° señala que la preparación viene a ser el conjunto de acciones de planeamiento, desarrollo de capacidades, organización de la comunidad, eficiente operación de las instituciones regionales

y locales, encargadas de la atención y auxilio, establecer y operar la red nacional de alerta temprana y de gestión de recursos, entre otros, con la finalidad de anticiparse y responder en forma eficiente y eficaz, en caso de producirse un desastre o situación de peligro inminente, para procurar una respuesta óptima en todos los niveles de gobierno y de la sociedad. (recuperado de <https://www.minam.gob.pe/prevencion/wp-content/uploads/sites/89/2014/10/2.-DS-048-2011-Reglamento-Ley-29664.pdf>)

Del mismo modo, el artículo 30° del referido Reglamento señala cuáles son los subprocesos de la preparación, considerando los siguientes:

30.1 Información sobre escenarios de riesgo de desastres

Referente a este aspecto, se debe desarrollar un proceso estandarizado, sistemático y continuo para consolidar información que exista sobre la tendencia de los riesgos, así como la existencia de estadísticas de daños producidos por emergencias que han sucedido, para actuar oportunamente en caso de desastre o situación de peligro inminente.

30.2 Planeamiento

Se debe formular y actualizar en forma permanente, bajo el contexto del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, el planeamiento de la preparación, referido a la respuesta y la rehabilitación, en los diversos niveles de gobierno.

30.3 Desarrollo de capacidades para la respuesta

En este paso se debe impulsar el desarrollo y fortalecimiento de las capacidades humanas, organizacionales, técnicas y de investigación, dentro de los tres niveles de gobierno, las entidades privadas y la población misma; del mismo modo, prever el equipamiento para una respuesta eficiente y eficaz en caso de una situación de emergencia y desastre.

30.4 Gestión de recursos para la respuesta

Se busca fortalecer, en el ámbito nacional, regional y local, la gestión de los recursos, ya sea de infraestructura como de ayuda humanitaria, los cuales se obtienen a través de fondos públicos, de la movilización nacional, así como de la cooperación internacional.

30.5 Monitoreo y alerta temprana

La alerta temprana es un componente de los procesos de preparación y de respuesta. Así, se tiene que para la preparación se basa en recibir información, analizar y actuar en forma organizada, teniendo en cuenta los sistemas de vigilancia y monitoreo de peligros y en desarrollar las acciones y capacidades locales para actuar con autonomía y resiliencia.

30.6 Información pública y sensibilización

Por último, se debe desarrollar y fortalecer a través de los medios de comunicación y difusión –en los ámbitos nacional, regional y local–, a fin de que las autoridades y la población tengan conocimiento de los riesgos existentes y las medidas más adecuadas para una óptima respuesta.

(recuperado de <https://www.minam.gob.pe/prevencion/wp-content/uploads/sites/89/2014/10/2.-DS-048-2011-Reglamento-Ley-29664.pdf>)

2.2.1.2 Medición

La variable Preparación de la población se ha medido teniendo en cuenta los diversos eventos producidos desde los orígenes del volcán Ubinas, pero es a partir de 1550 donde se descubre la actividad volcánica hasta la fecha, sin embargo, se resaltan las erupciones ocurridas en los años 2009, 2013 y 2014, donde se pudo apreciar y determinar los daños que puede producir a los poblados que se encuentran cerca del volcán y los niveles de vulnerabilidad que se presentan.

Sobre el particular, el CENEPRED realiza la siguiente determinación de los niveles de vulnerabilidad, para fines de la evaluación de riesgos, las zonas de vulnerabilidad, clasificándose en cuatro niveles: baja, media, alta y muy alta, cuyas características y su valor correspondiente se detallan a continuación.

Tabla 2.
Matriz de vulnerabilidad

NIVEL	DECRIPCIÓN	RANGO
VULNERABILIDAD MUY ALTA	Grupo etario: de 0 a 5 años y mayor a 65 años. Servicios educativos expuestos: mayor a 75% del servicio educativo expuesto. Servicios de salud terciarios expuestos: mayor a 60% del servicio de salud expuesto. Materia de construcción: estera/cartón. Estado de conservación de la edificación: Muy malo. Topografía del terreno: $50\% \leq P \leq 80\%$. Configuración de elevación de la edificación: 5 pisos. Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente: mayor a 80%. Localización de la edificación: Muy cerca 0 a 0.20km. Servicios de agua y desagüe: mayor a 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas eléctricas expuestas: mayor a 75%. Servicio de empresas de distribución de combustible y gas: mayor a 75%. Servicio de empresas de transporte expuesto: mayor a 75%. Área agrícola: mayor a 75%. Servicios de telecomunicación: mayor a 75%. Antigüedad de construcción: de 40 a 50 años. PEA desocupada: escaso acceso y la no permanencia a un puesto de trabajo. Organización y capacitación institucional: presentan poca efectividad en su gestión, desprestigio y aprobación popular. Deforestación: áreas sin vegetación, terrenos eriazos. Flora y fauna: 76 a 100% expuesta. Pérdida de suelo: erosión provocada por lluvias. Pérdida de agua: demanda agrícola y pérdida por contaminación.	$0.260 \leq R < 0.503$
VULNERABILIDAD ALTA	Grupo etario: de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Servicios educativos expuestos: menor o igual a 75% y mayor a 50% del servicio educativo expuesto. Servicios de salud terciarios expuestos: menor o igual a 60% y mayor a 35% del servicio de salud expuesto. Materia de construcción: madera. Estado de conservación de la edificación: Malo. Topografía del terreno: $30\% \leq P \leq 50\%$. Configuración de elevación de la edificación: 4. Actitud frente al riesgo: escasamente provisoria de la mayoría de la población. Localización de la edificación: cercana 0.20 a 1km. Servicios de agua y desagüe: menor o igual 75% y mayor a 50% del servicio expuesto. Servicios de agua y desagüe: mayor a 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas eléctricas expuestas: menor a 75% y mayor a 50%. Servicio de empresas de distribución de combustible y gas: menor o igual 75% y mayor a 50%. Servicio de empresas de transporte expuesto: menor o igual 75% y mayor a 50%. Servicios de telecomunicación: menor o igual 75% y mayor a 50%. Área agrícola: menor o igual 75% y mayor a 50%.	$0.134 \leq R < 0.260$
VULNERABILIDAD MEDIA	Grupo etario: de 12 a 15 años y de 50 a 60 años. Grupo etario: de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Servicios educativos expuestos: menor o igual a 50% y mayor a 25% del servicio educativo expuesto. Servicios de salud terciarios expuestos: menor o igual a 35% y mayor a 20% del servicio de salud expuesto. Materia de construcción: quincha (caña con barro). Estado de conservación de la edificación: Regular. Topografía del terreno: $20\% \leq P \leq 30\%$. Actitud frente al riesgo: parcialmente provisoria de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo sin implementación de medidas para prevenir. Localización de la edificación: medianamente cerca 1 a 3km. Servicios de agua y desagüe: menor o igual 50% y mayor a 25% del servicio expuesto. Servicios de agua y desagüe: mayor a 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas eléctricas expuestas: menor o igual a 25% y mayor a 10%. Servicio de empresas de distribución de combustible y gas: menor o igual a 50% y mayor a 25%.	$0.068 \leq R < 0.134$
VULNERABILIDAD BAJA	Grupo etario: de 15 a 50 años. Grupo etario: de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Servicios educativos expuestos: menor o igual a 25% del servicio educativo expuesto. Servicios de salud terciarios expuestos: menor o igual a 20% del servicio de salud expuesto. Materia de construcción: ladrillo o bloque de cemento. Estado de conservación de la edificación: Bueno a muy bueno. Topografía del terreno: $P \leq 10\%$. Configuración de elevación de la edificación: menos de 2 pisos. Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente: menor a 40%. Actitud frente al riesgo: parcial y/o provisoria de la mayoría o totalidad de la población, implementando medidas para prevenir el riesgo. Localización de la edificación: alejada a muy alejada mayor a 3km.	$0.035 \leq R < 0.068$

Fuente: CENEPRED (2012)

2.2.1.3 Teorías

Para fundamentar el contexto teórico de la variable Preparación de la población, se ha tenido en cuenta la Ley 29964 (2011), Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - SINAGERD, así como su Reglamento promulgado y publicado en el mismo año. También se ha consultado al Centro de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED, organismo público ejecutor que forma parte del SINAGERD.

Asimismo, se ha consultado a libros y revistas de diversos autores, especialistas en gestión del riesgo de desastres, tales como Rivera, O. et al (2008), con su informe técnico “Geología y evaluación de peligros del volcán Ubinas” publicado por el INGEMMET; Pierrin (2006), con su artículo “El arco volcánico del Perú”, Macedo, O. et al (2016), con su estudio titulado “Evaluación del riesgo volcánico en el sur del Perú, situación de la vigilancia actual y requerimientos de monitoreo en el futuro”, entre otros.

2.2.1.4 Dimensionamiento

El dimensionamiento de la variable Preparación de la población se ha realizado en:

- a. Dimensión 1: Conocimiento del peligro
- b. Dimensión 2: Sistema de alerta temprana, y
- c. Dimensión 3: Simulacros

Este dimensionamiento se ha efectuado teniendo en consideración la Ley 29964 y su Reglamento, así como la normatividad emitida por el CENEPRED y los autores mencionados en el párrafo anterior.

2.2.1.5 Dimensión 1: Conocimiento del peligro

Definición de peligro originado por fenómenos de origen natural

El CENEPRED define al peligro como “la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos” (recuperado de http://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf).

Asimismo, señala que en otros países los documentos técnicos referidos al estudio de los fenómenos de origen natural, usan el término amenaza, para referirse al peligro.

Clasificación de peligros originados por fenómenos de origen natural

El peligro, según su origen, puede ser de dos clases: los generados por fenómenos de origen natural; y los inducidos por la acción humana. Para el presente estudio, solo se han tomado en cuenta los peligros originados por

fenómenos de origen natural. En la Figura 7 se muestra cómo se clasifican los peligros en general:

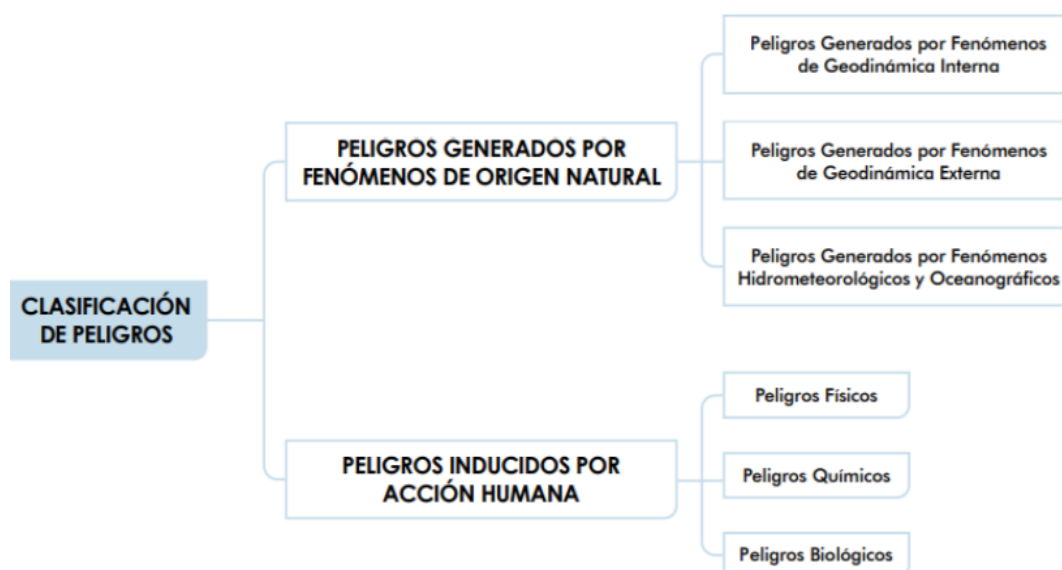


Figura 7. Clasificación de los peligros

Fuente: http://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf

Como se puede apreciar, los peligros generados por los fenómenos de origen natural se agrupan en tres:

- Peligros generados por fenómenos de geodinámica interna
- Peligros generados por fenómenos de geodinámica externa
- Peligros generados por fenómenos hidrometeorológicos y oceanográficos

De esta clasificación, referente a los peligros producidos por fenómenos de origen natural, CENEPRED realiza una subclasificación de los peligros, los cuales se detallan en la Figura 8:

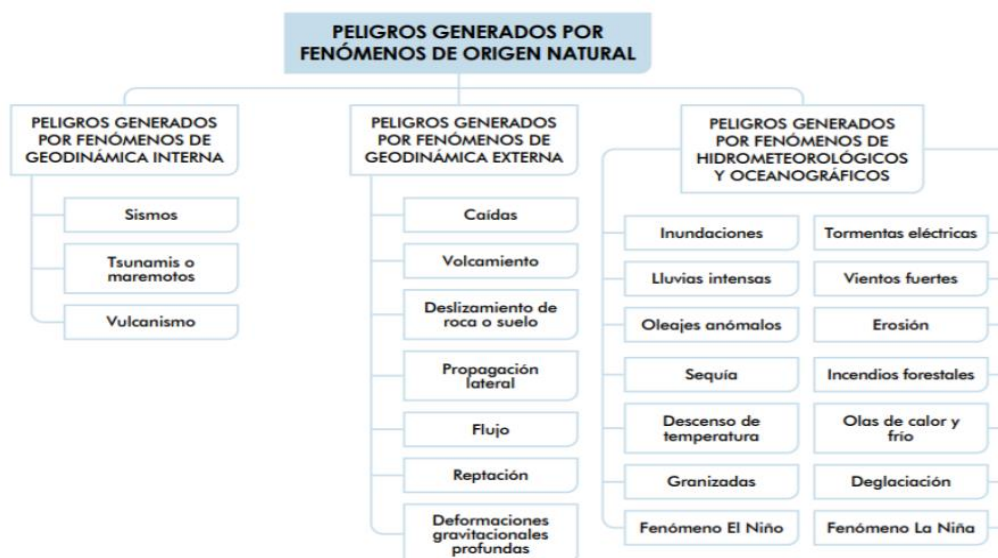


Figura 8. Clasificación de los peligros por fenómenos de origen natural.

Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales.

CENEPRED (2015) http://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf

Otra definición de peligro es la que ofrece la Mesa de Concertación (2009), que sostiene que “un peligro es la posibilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o producido por el ser humano, que es potencialmente dañino, para un determinado período y una localidad o zona conocida” (Recuperado de https://www.mesadeconcertacion.org.pe/sites/default/files/guia_de_gestion_de_riesgos.pdf).

Del mismo modo, señala que este tipo de peligros se identifica, en la mayoría de los casos, con el apoyo de la ciencia y la tecnología. Realiza la siguiente clasificación de los peligros:

- Peligros de origen natural, que se identifican por procesos dinámicos en el interior (terremoto, tsunami) o en la superficie de la Tierra (deslizamientos), por fenómenos meteorológicos y oceanográficos (Fenómeno del Niño) o biológicos (las plagas, epidemias, pandemias, etc.)
- Peligros inducidos por acción del hombre (incendios, derrames, explosiones, etc.)

Los peligros más comunes que se presentan en el Perú son los de origen natural, como las inundaciones, aluviones, deslizamientos, heladas, sequías y

terremotos. Sin embargo, es pertinente resaltar que, en los últimos decenios, la actividad del ser humano (contaminación, deforestación, desarrollo industrial, minería ilegal, etc.), está trayendo consecuencias sobre el comportamiento del clima, lo que agrava y hace más frecuentes e impredecibles los peligros.

Estas acciones del hombre sobre la naturaleza traen consecuencias que atentan contra el medio ambiente. Las inundaciones y deslizamientos son ejemplos de estas consecuencias que son el resultado de los procesos de deforestación y degradación o deterioro de cuencas, erosión costera por la destrucción de manglares e inundaciones urbanas por la carencia de un adecuado sistema de drenaje. Por lo que se tienen que tomar las acciones correspondientes para evitar que estos cambios no atenten contra el ambiente, que podrían traer en un futuro no muy lejano, nuevas amenazas como un cambio climático global. (Recuperado de https://www.mesadeconcertacion.org.pe/sites/default/files/guia_de_gestion_de_riesgos.pdf)

Por lo expuesto, y teniendo en cuenta el propósito del estudio, en la Tabla 3 se establecen los peligros que son generados por una erupción volcánica.

Tabla 3.

Análisis de los peligros volcánicos

PELIGRO VOLCÁNICO	PROBLEMÁTICA PRESENTADA	TIPO DE GESTIÓN
Sismicidad	Deslizamientos, derrumbes en áreas cercanas al volcán, vías terrestres cercanas, viviendas antiguas o en mal estado, debilitamiento de obras civiles (represas, puentes, etc.)	Registro de la sismicidad; monitoreo de laderas del volcán, observación de la estructura de viviendas y obras civiles. Alerta temprana comunitaria ante deslizamientos
Flujo piroclástico	Transporte aéreo, ferroviario y en carreteras. Visibilidad y la salud de las personas	Determinación del área de restricción aledaña al volcán; Determinación de la población cercana al volcán a evacuarse.
Bombas volcánicas	Áreas aledañas al cráter, laderas del edificio volcánico.	Determinación del área de restricción (cercanas al cráter).
Caída de ceniza	Tipo y diseño de viviendas (techos). Alta densidad de la población en zona volcánica. Suelos agrícolas, presencia de	Monitoreo de la dirección del viento. Restricción a zonas determinadas. Evacuación de la población

		ganadería. Contaminación de Elementos ambientales (aire, agua, suelo). Dirección del viento predominante.	cercana al volcán. Atención especial a personas vulnerables (enfermos, ancianos, niños). Análisis de aguas y suelos. Movilización de ganado a sectores seguros, alimentación del ganado, etc. Se recomienda protección con lentes y máscaras.
Flujo de lava		Zonas aledañas, quebradas y laderas próximas al volcán habitadas y con medios de vida de la población.	Restricción a zonas afectadas, monitoreo a caudales, ríos y quebradas.
Lahar		Asentamientos humanos ubicados en zonas aledañas a quebradas, pendientes, ríos, laderas y valles próximos al volcán. Infraestructura vial y obras de ingeniería (represas, puentes, etc.).	Limpieza y encausamiento de las quebradas y ríos que bajan del volcán. Prohibición de nuevas construcciones habitacionales en áreas de alto peligro. Reforzamiento de obras civiles. Evacuación de la población cercana a ríos y quebradas cercanos al volcán y en su trayecto.
Gases/ácida	Lluvia	Población, flora y fauna aledañas al volcán.	Análisis de aguas, suelo, flora y fauna. Evacuación de personas y animales de zona afectada. Protección de fuentes de agua potable (pozos, vertientes) y alimentos.

Fuente: Elaboración propia

2.2.1.6 Dimensión 2. Sistema de alerta temprana

Para referirse al sistema de alerta temprana en el Perú, es necesario referirse al *Sistema de Alerta Temprana Comunitario (SAT-Com)*, teniendo en cuenta que el Perú se encuentra ubicado en el borde oriental del Cinturón de Fuego del Océano Pacífico, por la presencia de la Corriente Peruana, la proximidad a la Línea Ecuatorial, la influencia de la Amazonía y presencia de la cordillera de los Andes. Todo ello hace que el país esté expuesto a diversos peligros de origen natural, tales como: sismos, tsunamis, deslizamientos, derrumbes, erosiones, precipitaciones, vientos intensos, granizadas, heladas, entre otros.

Esta diversidad de peligros y su impacto a través de la historia ha sido incorporada dentro de la gestión del riesgo de desastres a través de la Ley del SINAGERD, teniendo a la preparación como uno de los siete procesos que se implementan a nivel nacional, sectorial, regional y local, en horizontes determinados (largo, mediano y corto plazo).

Uno de los subprocesos del proceso de preparación es la implementación y conformación de Sistemas de Alerta Temprana (SAT), la que debe ser ejecutada por los órganos ejecutores de la gestión del riesgo de desastres (GRD), como los gobiernos regionales y locales.

Un SAT-COM constituye una estructura operativa de preparación para la respuesta, con permanente organización y participación de la población. Este sistema es de aplicación local, debido a que es de fácil manejo, con instrumentos básicos y no requiere de personal especializado para hacerlo funcionar.

En la implementación participan un conjunto de actores, siendo el centro poblado organizado el elemento fundamental y cuya participación es en forma voluntaria. Los recursos disponibles para su creación y mantenimiento son limitados. Siguiendo el principio de gradualidad y subsidiariedad que establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, para la toma de decisiones la comunicación se orienta desde el centro poblado organizado hasta la autoridad local y demás niveles (Figura 9).



Figura 9. Flujograma para la toma de decisiones ante una emergencia.

Fuente: Guía técnica para la implementación del Sistema de Alerta Temprana Comunitaria Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI (2015) Recuperado de: <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2617/doc2617-contenido.pdf>

1) *Diseño e implementación del SAT-COM*

a) *Conocimiento del riesgo*

Para el diseño e implementación de un SAT-COM se consideran los mismos componentes de un SAT, pero con la incorporación de algunos elementos de manera básica.

- Conocimiento del riesgo
- Seguimiento y monitoreo del peligro
- Difusión y comunicación de la alerta
- Capacidad de respuesta ante emergencias

El conocimiento local del riesgo constituye una fuente importante de información, dado que muchos de los peligros, originados por fenómenos naturales, presentan recurrencia. Esta información, de ser posible, debe complementarse con aquella generada por las instituciones técnico-científicas.

Para la determinación del riesgo es importante conocer bien el peligro e identificar los factores de vulnerabilidad existentes en cada zona. Se resumen las definiciones de cada uno:

Peligro: probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia.

Vulnerabilidad: es la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.

Riesgo: es la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de su condición de vulnerabilidad y el impacto de un peligro.

(<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2617/doc2617-contenido.pdf>)

b) *Identificación del peligro*

Consiste en un conjunto de actividades orientadas a localizar, evaluar y analizar los peligros y su potencial daño. La identificación de los peligros suele ser realizada por instituciones técnico-científicas, por lo que se debe recabar toda la información posible antes de diseñar un SAT-COM. Si esto no

es posible, los dirigentes del centro poblado, con el apoyo de especialistas, identificarán el peligro; para ello, se recomienda realizar una reunión con los pobladores, con la finalidad de formar un comité que incluya a personas que radiquen en las zonas altas y bajas de la cuenca, líderes que estén dispuestos a contribuir con el buen funcionamiento del sistema.

Para la identificación del peligro, a nivel comunitario, se plantean las siguientes pautas:

- Convocar a personas que tienen mayor tiempo viviendo en el centro poblado, ya que ellos cuentan con información de eventos anteriores y sus consecuencias.
- Realizar un recorrido por el centro poblado e identificar las zonas que podrían verse afectadas por peligros, es decir, que se encuentren expuestas, por ejemplo, a inundaciones, deslizamientos, etc.
- Identificar las zonas que han presentado daños en forma recurrente y plasmarlas en un mapa comunitario de riesgos, incluyendo sus descripciones y delimitación de las áreas de potencial impacto.
- Dentro del área de potencial impacto se debe:
 1. Calcular la cantidad de población a impactarse (por grupo etario, discapacitados, gestantes, otros).
 2. Viviendas expuestas ante los peligros (por tipo de material: noble, adobe, quincha, otros).
 3. Identificar y ubicar la infraestructura de servicio expuesta (colegios, postas, mercados, iglesias, otros)
 4. De ser posible, los especialistas que apoyen el diseño cuenten con equipos GPS, para tomar nota de la localización exacta de los principales elementos expuestos.

(<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2617/doc2617-contenido.pdf>)

2) *Monitoreo y seguimiento*

Se refiere a la vigilancia y monitoreo del peligro en forma permanente, información que se registra y procesa en el COE más cercano, mediante el uso de parámetros correctos, con base sólida y científica que puedan ser entendidos por la población.

La implementación de los procedimientos de monitoreo y seguimiento debe ser asesorada por especialistas, que contribuyan a identificar indicadores de la activación del peligro y sus valores máximos denominados “umbrales” que servirán para dar la alerta o alarma.

El SAT-COM, para cumplir con este componente, precisa de vigías o voluntarios que realicen las siguientes acciones:

- *Observación directa*

Consiste en la observación directa del indicador por parte del vigía encargado del seguimiento y monitoreo del peligro. Por ejemplo: Para monitorear un indicador de una inundación, el vigía efectuará observaciones directas sobre los cambios que se producen en el río, pudiendo verificar:

- Caudal de agua
- Nivel del agua
- Ruidos
- Turbidez de las aguas
- Olor, otros

- *Medición con instrumentos*

Consiste en realizar mediciones continuas usando equipos. Las lecturas efectuadas deberán ser anotadas en un cuaderno de apuntes o bitácora.

En caso de un peligro generado por lluvias, se debe llevar un control de la precipitación en la parte alta de la cuenca, subcuenca, microcuenca o cauce de ríos secundarios donde se instalarán equipos, con el uso de:

- Pluviómetros para medir las precipitaciones pluviales en las partes altas de la cuenca.
- Limnómetros para determinar los niveles de agua e instalados en zonas adecuadas a lo largo del cauce de los ríos.

- *Determinación de umbrales*

Consiste en determinar el nivel de umbral, cuyo valor debe estar en función a datos históricos y/o información proporcionada por las instituciones técnico-científicas encargadas. Para niveles de precipitación se debe recurrir al SENAMHI y para el caudal a la autoridad local del agua.

(<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2617/doc2617-contenido.pdf>)

Si el nivel está incrementándose rápidamente y parece alcanzar el umbral establecido, se debe emitir el estado de alerta o alarma, según corresponda.

Ejemplo: en el caso de una inundación, ante la presencia de lluvias intensas (en la cuenca alta y media), se observará el incremento repentino del caudal y nivel del río. Esta condición incrementa el nivel de peligro para la población que se encuentra expuesta y/o vulnerable en la cuenca baja, lo que deberá ser comunicado al COE para su evaluación y difusión de la alerta o alarma de ser el caso.

3) Difusión y comunicación de la alerta

Cuando el encargado de procesar los datos hidrológicos en el Centro de Operaciones de Emergencia Local (COEL) determina que los datos recibidos están acercándose a los umbrales establecidos, este comunica la situación a las personas responsables y autoridades quienes se encargan de difundir la alerta o alarma que indican iniciar la evacuación de la población hacia zonas seguras.

Por ejemplo, para un centro poblado cualquiera, se emite la Alerta Amarilla cuando el registro del pluviómetro alcanza o supera los 170 mm, se emite Alerta Naranja cuando el registro del pluviómetro alcanza los 175 mm y finalmente se emite Alarma cuando alcanza los 185 mm. Los datos medidos deberán ser anotados de acuerdo a lo detallado en la Figura 10.

RIO	CUENCA	DISTRITOS O CENTROS POBLADOS	PELIGRO IDENTIFICADO	UMBRALES			COLOR DE LA ALERTA/ALARMA				FORMA DE DIFUSIÓN			RESPONSABLE DE LA ALERTA	RESPONSABLE DE LA ALARMA
				AVISO	ALERTA	ALARMA	VERDE	AMARILLA	NARANJA	ROJA	AVISO	ALERTA	ALARMA		
				165 mm	175 mm	185 mm	160	170	175	190					

Figura 10. Difusión y comunicación de la alerta.

Fuente: SDMAT - DIPRE (recuperado de

<http://bvpad.indec.gov.pe/doc/pdf/esp/doc2617/doc2617-contenido.pdf>)

4) Difusión de la alerta o alarma

Los Sistemas de Alerta Temprana Comunitaria tienen como principal objetivo alertar sobre el riesgo a los pobladores de un centro poblado con el tiempo suficiente para que estos puedan llevar a cabo acciones de evacuación y tomar las medidas necesarias para enfrentar la emergencia o desastre.

La alerta se difundirá utilizando algunos de los sgtes recursos disponibles:

- Radio local
- Campana de iglesia
- Megáfonos
- Parlantes
- Sirenas
- Silbatos

Además, se debe contar con canales de comunicación y/o transmisión de la alerta o alarma alternos, para ser usados en caso de que no funcione uno de estos. Estos elementos deberán estar a cargo de un equipo de trabajo, encargado de dirigir y ayudar a la población durante la evacuación. Los miembros de este equipo deberán ser previamente capacitados y con conocimiento del protocolo de difusión de la alerta o alarma.

5) *Capacidad de respuesta*

Es muy importante que el centro poblado conozca qué hacer en caso de peligro inminente o la ocurrencia de un desastre; es decir, deben conocer las rutas de evacuación, zonas seguras o puntos de concentración, albergues temporales establecidos previamente por su autoridad local. Además, a nivel familiar la población debe contar con su Plan Familiar de Emergencia.

Como parte de la preparación para la respuesta, la autoridad local debe:

- Socializar la forma y/o mecanismos para difundir la alerta y alarma.
- Identificar y señalizar las rutas de evacuación
- Identificar sus zonas de seguridad o puntos de reunión, tomando en cuenta la cantidad de población a desplazarse.
- Realizar simulaciones y simulacros a nivel del centro poblado.
- Contar con zonas de albergues temporales o zonas para el reasentamiento permanente de la población en riesgo.
- Realizar talleres de capacitación a dirigentes del centro poblado y voluntariado que conforman los equipos de trabajo.
- Contar con un plan de contingencia.
- Contar con un plan de operaciones de emergencia.

6) *Plan de contingencia*

El plan se basa en un escenario definido para un tipo de peligro en particular. Su implementación es muy importante y necesaria, ya que contiene

procedimientos específicos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la ocurrencia de un desastre.

Los mapas de rutas de evacuación, deben de ser de conocimiento de toda la población, por lo que deben exhibirse en lugares visibles en locales de gran concentración de personas.

Por ejemplo, se recomienda colocar el mapa de rutas de evacuación en lugares visibles de postas, mercados, parques y otros.

7) Señalización

Las rutas de evacuación, zonas de seguridad y albergues temporales identificados deben estar previamente señalizados.



Figura 11. Señalización

Fuente: (<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2617/doc2617-contenido.pdf>)

2.2.1.7 Dimensión 3: Simulacro

La Guía Técnica para el Sistema de Alerta Temprana Comunitario del Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI (2015) señala que “con los simulacros se pretende familiarizar al centro poblado en las formas y maneras de actuación ante una situación de emergencia”. (recuperado de <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2617/doc2617-contenido.pdf>).

De este modo, se pone a prueba la idoneidad y la suficiencia de los equipos humanos y de los medios disponibles, así como la detección de errores u omisiones en el contenido del Plan Operativo de Emergencia (POE) y el entrenamiento del centro poblado.

Los simulacros son ejercicios muy importantes y útiles para la adquisición de buenos hábitos en situaciones de emergencia. Este es el principal motivo por el que un simulacro no debe dejarse a la improvisación, debe estar ensayado y entrenado de forma que se eviten situaciones peligrosas no controladas y contribuyan a actuar de manera eficaz y a tiempo.

Los *objetivos* de los simulacros son:

- Preparar a la población para que sepa cómo actuar ante una emergencia.
- Evaluar el comportamiento de la población ante la ocurrencia de una emergencia.
- Lograr que la población identifique sus rutas de evacuación y zonas seguras.
- Sensibilizar a las autoridades y población sobre los peligros a los cuales están expuestos y cuáles son las medidas que deben tomar ante su ocurrencia.
- Evaluar los tiempos de respuesta y/o evacuación de la población.
- Involucrar a los organizamos de primera respuesta para que identifiquen sus actividades y ámbitos de intervención.
- Evaluar el funcionamiento de los grupos de voluntariado del centro poblado ante una emergencia.
- Poner a prueba y evaluar los planes de contingencia y operaciones de emergencia.
- Hacer un análisis retrospectivo de la participación de la población.

(recuperado de <https://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2617/doc2617-contenido.pdf>)

2.2.2 Bases teóricas de la variable de estudio 2: Intervención inicial

2.2.2.1 Definición

Según la Real Academia de la Lengua (RAE), el vocablo ‘intervención’ significa “acción y efecto de intervenir”. La RAE expresa sobre intervenir varios significados, de los cuales se abarca al que está referido al tema de estudio, por lo que intervenir se define como “Tomar parte de un asunto” (<https://www.rae.es/drae2020/preparar>).

Definición de intervención inicial

Teniendo en consideración la definición de la RAE (2020), se consulta a la Resolución Ministerial N° 185-2015-PCM (07 de agosto de 2015) sobre los “Lineamientos para la Implementación de los Procesos de Gestión Reactiva”, que define a la intervención inicial como “la reacción solidaria de la persona, la familia y la comunidad, comprende la realización de las acciones en base al principio de autoayuda, es uno de los tres momentos del proceso de respuesta”. (Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/indeci/informes-publicaciones/1093211-resolucion-ministerial-n-185-2015-pcm>)

2.2.2.2 Medición

La variable Intervención inicial se ha medido a través del tiempo tomando en consideración los actores principales e involucrados en la intervención inicial:

- Familia organizada
- Líderes comunales capacitados.
- Población vecinal organizada
- Voluntarios en emergencias capacitados.

Según el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres para el período 2015-2025, del Sistema de Gestión del Riesgo de Desastres de Colombia, señala que las comunidades en riesgo deben ser concebidas como grupos sociales, sujetos de derecho, transformadores sociales y aportantes en la construcción de conocimiento y la reducción del riesgo. El trabajo con comunidades corresponde en primera instancia al nivel local, y en casos particulares, donde sea procedente el principio de subsidiariedad positiva y concurrencia, intervendrán los niveles

departamental y nacional. En este sentido, corresponde al nivel nacional establecer estándares, lineamientos, herramientas e instrumentos generales y brindar asistencia técnica, que puedan ser acondicionados y contextualizados a nivel territorial por las autoridades locales y organismos de la sociedad civil. (Recuperado de: <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/PNGRD-2015-2025-Version-Preliminar.pdf>.)

2.2.2.3 Teorías

Para sustentar el contexto teórico de la variable Intervención inicial, se ha tenido en cuenta el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres para el período 2015-2025, del Sistema de Gestión del Riesgo de Desastres de Colombia, el Plan Nacional de Respuesta ante Desastres formulado por la Secretaría de Gestión de Riesgos del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres del Ecuador, la Ley 29964 (2011), Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - SINAGERD, así como su Reglamento promulgado y publicado en el mismo año. Asimismo, se ha consultado a libros y revistas de diversos autores, especialistas en gestión del riesgo de desastres, entre ellos a Mileti y Peek (2000), con su obra “La psicología social de la respuesta pública a las advertencias de accidente de planta de energía nuclear (2000), entre otros.

Según el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres para el período 2015-2025, del Sistema de Gestión del Riesgo de Desastres de Colombia, señala que las comunidades en riesgo deben ser concebidas como grupos sociales, sujetos de derecho, transformadores sociales y aportantes en la construcción de conocimiento y la reducción del riesgo. El trabajo con comunidades corresponde en primera instancia al nivel local, y en casos particulares, donde sea procedente el principio de subsidiariedad positiva y concurrencia, intervendrán los niveles departamental y nacional. En este sentido, corresponde al nivel nacional establecer estándares, lineamientos, herramientas e instrumentos generales y brindar asistencia técnica, que puedan ser acondicionados y contextualizados a nivel territorial por las autoridades locales y organismos de la sociedad civil. (Recuperado de: <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/PNGRD-2015-2025-Version-Preliminar.pdf>.)

Según el Plan Nacional de Respuesta ante Desastres, formulado por la Secretaría de Gestión de Riesgos del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres del Ecuador, señala que las personas y sus familias desempeñan un papel importante en la preparación y atención de emergencias o desastres. El Plan Familiar de Emergencia es una de las herramientas muy útiles a este nivel. Le permite al jefe de hogar determinar algunas acciones que ayudarán a reducir los peligros que se presentan en su localidad. (Recuperado de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/08/Plan-Nacional-de-Respuesta-SGR-RespondeEC.pdf>.)

Mileti y Peek (2000) señalan que las reacciones de las personas en situaciones de emergencia están influenciadas por sus pensamientos relevantes en esa situación, la comprensión de la misma, las expectativas basadas en experiencias pasadas en similares situaciones con los indicios de los distintos eventos que se están produciendo, incluye la conducta de las otras personas en su entorno inmediato, así como la forma en que se interrelacione todo lo anterior va a afectar la respuesta colectiva y comprende:

1. Evacuación: salir del lugar y ayudar a evacuar a otras personas.
2. Combatir el suceso con los medios disponibles en ese momento o lugar.
3. Dar el aviso de alarma, ir a ver lo que está pasando.
4. Prevenir a los demás de lo sucedido.
5. Reunirse con otras personas.

Pero en una situación de emergencia, además de reacciones individuales, también hay manifestaciones conductuales de tipo colectivo, que ejercen influencia en todas las personas implicadas en la misma. Señala también que el fenómeno de la conducta colectiva, conducta de masas o dinámica colectiva, se puede definir como toda conducta relativamente espontánea ejecutada por un grupo de personas, ante un estímulo común, en una situación indefinida o ambigua. Estos grupos de personas son generalmente transitorios y carentes de organización formal, y reaccionan ante un conjunto inmediato de circunstancias de formas no convencionales. (Recuperado de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-5592007000300002.)

2.2.2.4 Dimensionamiento

El dimensionamiento de la variable Intervención inicial se ha realizado en:

- a. Dimensión 1: Comunicaciones en emergencia.
- b. Dimensión 2: Evacuación de la población, y
- c. Dimensión 3: Evaluación de daños.

Este dimensionamiento se ha efectuado teniendo en consideración la Ley 29964 y su Reglamento, así como la normatividad emitida por el CENEPRED y los autores mencionados en el párrafo anterior.

Dimensión 1: Comunicaciones en emergencia

De acuerdo al artículo 32.5 - DS N° 048-2011-PCM, define a las comunicaciones como “el conjunto de actividades conjuntas orientadas a asegurar la disponibilidad y el funcionamiento de los medios de comunicación que permitan la adecuada coordinación entre los actores del SINAGERD, ante la ocurrencia de una emergencia o desastre”, es uno de los ocho subprocesos de la respuesta.

Reglamento de la Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD). Decreto Supremo N° 048-2011-PCM (Extraído de: <https://www.minam.gob.pe/prevencion/wp-content/uploads/sites/89/2014/10/2.-DS-048-2011-Reglamento-Ley-29664.pdf>)

Las comunicaciones en emergencias y catástrofes

¿Qué importancia tienen las comunicaciones en las emergencias?
¿Se deben emplear diferentes vías de transmisión para asegurar un flujo correcto de información?

Uno de los pilares básicos para poder gestionar una emergencia de forma eficiente está en realizar una adecuada planificación y previsión, basándonos en las características de la zona y de su población.

Junto con la gestión tan importante de los equipos de actuación, de los materiales de primera intervención, de ordenación de actividades en la zona de la catástrofe, despliegue de medios, etc., uno de los campos más importantes que va a permitir que todas las demás actuaciones se coordinen entre sí, es la gestión de las comunicaciones.

Se considera que la planificación de las comunicaciones en emergencias debe ser una prioridad en la gestión de las catástrofes ya que nos permite tener un conocimiento adecuado de las características de la emergencia, lo que va a ayudar a dar una respuesta dimensionada, ajustando las demandas con los recursos necesarios, y sobre todo va a posibilitar disminuir los tiempos de respuesta tanto desde que comienza la fase de alarma hasta la finalización de todas las actuaciones.

Se aprecia cómo se realiza la planificación de las comunicaciones y cuáles son los medios de los que disponemos para dar respuesta a las particularidades de cada emergencia.

El desarrollo tecnológico en materia de comunicaciones ha evolucionado en los últimos años de forma vertiginosa, y sigue desarrollándose, por lo que será fundamental el conocimiento de los medios que actualmente se están empleando en esta materia, sin olvidar que en algunas catástrofes son los medios de comunicación más tradicionales los que pueden ser vitales, debido a la ruptura de infraestructuras, ausencia de medios de comunicación, etc.

Antes de asistir hay que organizar

Antes de comenzar con el tema de las comunicaciones de manera más profunda, puedes ver la siguiente entrevista realizada a uno de los principales especialistas en materia de comunicaciones en nuestro país, en donde nos presenta una visión general bastante completa de la importancia de las comunicaciones en emergencias. No dejes de echarle un vistazo.

Planificación de las comunicaciones

¿Es fundamental prever la gestión de las comunicaciones junto con el resto de actuaciones recogidas en los planes de emergencias?

Las comunicaciones juegan un papel esencial en la gestión de una emergencia, en concreto, son la base de obtención de información y coordinación de la emergencia desde todos los grupos que participan en ella, y por supuesto, con el responsable principal y el centro coordinador de esta.

Para llevar a cabo este proceso, los planes de emergencia deben dar respuesta a cómo se va a realizar las comunicaciones, del mismo modo que recogen la respuesta en materia sanitaria, medio ambiental, etc.

En la planificación de las comunicaciones se debe realizar un trabajo previo en donde se analicen los siguientes factores con el objeto de dar respuesta a eventuales situaciones de emergencia:

1. Evaluación de la población y de la zona: en la fase de análisis previo se deben estudiar las principales características del lugar sobre el que se está planificando de forma preventiva las actuaciones en materia de comunicaciones en caso de emergencia, recogiendo los siguientes aspectos:
 - Características sociales: población, edad, poblaciones vulnerables, etc.
 - Características de la zona: rural-urbano, idiomas, etc.
 - Riesgos potenciales en materia de catástrofes: principales factores de riesgo que puedan generar situaciones de emergencia (naturales, políticas, sociales, etc.), evaluación de los mapas de riesgos.
 - Capacidad de respuesta a emergencias: disponibilidad o no de planes de coordinación ante emergencias, capacidad de respuesta a desastres o catástrofes en cuanto a recursos disponibles.
2. Diagnóstico en materia de comunicaciones: se deben recoger diferentes aspectos evaluados en materia de transmisiones como los medios de comunicación utilizados habitualmente en la zona y que pueden verse afectados potencialmente en casos de catástrofe (radiocomunicaciones, telefonía, etc.). Se evaluarán:
 - Recursos humanos y técnicos en materia de comunicaciones.
 - Protocolos de comunicación aplicables en casos de emergencias.
 - Análisis de experiencias previas sobre comunicación y salud.
3. Estrategias de respuesta ante la aparición de emergencias:
 - Establecimiento de un responsable de comunicaciones.
 - Registro de equipos técnicos, materiales y humanos disponibles.
 - Relación de órganos entre los que deben establecerse comunicaciones en casos de desastres.
 - Revisión y evaluación de los planes establecidos.

Responsable de la planificación en las comunicaciones

En el diseño de esta planificación se determinará una persona responsable de comunicaciones que será la encargada, antes y durante la emergencia, de coordinar todas las funciones necesarias para dar respuesta en esta materia.

La gestión de las comunicaciones puede marcar la diferencia entre una emergencia gestionada de forma exitosa o de forma deficiente.

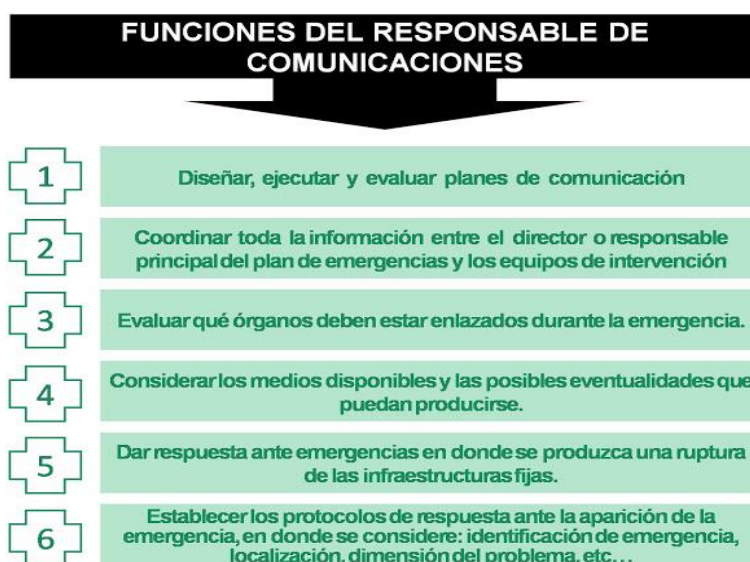
En las catástrofes acontecidas en los últimos años son numerosos los casos en donde el colapso de las vías de comunicación habituales, o la ruptura de las infraestructuras de telefonía, fueron el factor desencadenante de la mayoría de los problemas.

Junto con las infraestructuras, los fallos derivados de una mala interpretación del mensaje o de dificultades en la escucha de estos, suelen ser los principales problemas detectados en la gestión de la emergencia.

Los planes de emergencia, por tanto, deben incluir los procedimientos suficientes para adelantarse a la aparición de cualquiera de estos problemas de comunicación.

Generalmente, están preparados para manejar una gran cantidad de información de manera fluida, entre múltiples grupos de personal y estableciendo los medios que van a estar disponibles. Es fundamental que una vez recogidos todos estos procesos, se desarrollen simulacros para evaluar la eficacia de todos ellos, pues, aunque los planes de comunicaciones deben ser conocidos por todo el personal que pueda intervenir en la emergencia, muchas veces la coordinación entre todos presenta algunas dificultades si no se realizan estos ensayos.

Funciones del responsable de comunicaciones.



Fuente: <http://24tes.blogspot.com/2016/04/las-comunicaciones-en-emergencias-y.html>

Criterios en la selección de los medios de comunicación

Tanto la rapidez en las actuaciones como la selección de los medios más apropiados para las características de una emergencia, son dos factores esenciales para responder adecuadamente a una catástrofe. No siempre la selección de aquellos dispositivos tecnológicamente más sofisticados son los que van a dar la mejor respuesta a la emergencia, sin contar con los costes que pueden generarse.

Existen una serie de recomendaciones para realizar la selección del sistema de comunicación más acorde a la emergencia, entre ellos destacan:

- **Sencillez del medio:** Se ha constatado que en la mayoría de los casos los medios de radiocomunicación más simples suelen funcionar mejor en muchas de las situaciones de emergencia. Se trata de equipos que se han perfeccionado y que son bastantes resistentes, por lo que responden muy bien a las dificultades derivadas del transporte por carreteras en malas condiciones, uso por diferente personal, etc. El empleo de los medios más desarrollados tecnológicamente, como las comunicaciones por satélite o los sistemas integrados de comunicaciones, deben emplearse en situaciones de catástrofes particulares en donde es imposible utilizar los otros. Habrá siempre que valorar las condiciones de la emergencia para su selección y por supuesto no olvidar que aquellos medios más sofisticados generalmente precisan de personal formado específicamente para su manejo, y esto puede ser un inconveniente importante en muchos casos.
- **Capacidad de transporte y movilidad:** Es muy importante considerar que debe tratarse de equipos portátiles con instalaciones sencillas y por supuesto que puedan adaptarse a funcionar en diferentes lugares de la catástrofe, sin que su desplazamiento requiera de gran despliegue de medios, o sea, deben adaptarse a ser trasladados por carreteras, aun cuando estas estén bastante deterioradas.
- **Intercomunicación:** Los equipos deben estar capacitados para poder establecer comunicaciones con los organismos locales y los diferentes grupos de intervención participantes en la gestión de la catástrofe.

Sistemas de comunicación en emergencias

El desarrollo tecnológico que se ha producido en la actualidad en materia de telecomunicaciones en situaciones de emergencia desempeña un papel

fundamental en la resolución de estas. El uso de la tecnología vía satélite ha permitido resolver los problemas que se producen en catástrofes muy devastadoras que ocasionan una ruptura total de medios de transmisión, o aquellas que acontecen en lugares más aislados y carentes de infraestructuras suficientes para dar respuesta a demandas excepcionales.

En la gestión de las comunicaciones en emergencias actualmente es fundamental conocer las limitaciones que cada sistema presenta, de manera que se seleccionen aquellos más adecuados a cada caso.

Por un lado, se debe contemplar cada una de las posibles situaciones, pues estas van a condicionar directamente la utilización de uno u otro sistema. Las transmisiones más frecuentes en materia de emergencias, que son las que se producen ante accidentes o incidentes, en donde hay una primera llamada de emergencia recogida por el centro coordinador de emergencias, y en donde no hay ninguna dificultad en la utilización de las comunicaciones habituales, suelen establecerse mediante el uso de la telefonía fija y móvil. En algunos casos donde la cobertura de telefonía es deficiente, adquiere un papel fundamental la transmisión por radio.

En cambio, si se plantean situaciones de desastres o catástrofes, la posibilidad de una saturación o ruptura de los medios de telefonía habituales hace necesaria la movilización de los denominados sistemas desplegables en donde se integran redes de comunicaciones permanentes con capacidad de ser ubicados en la zona de la emergencia. Estos sistemas engloban varios recursos que permiten manejar cantidades considerables de información entre los diferentes organismos intervinientes en la resolución de la catástrofe.

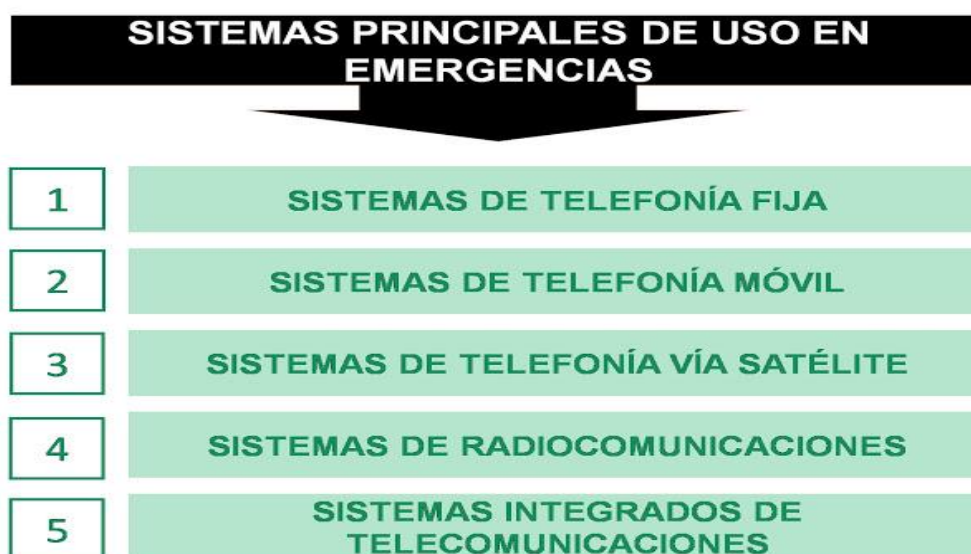


Figura 12. Sistemas principales de uso en emergencia.

Fuente: <http://24tes.blogspot.com/2016/04/las-comunicaciones-en-emergencias-y.html>

Sistemas de comunicación por radio

Los equipos de comunicaciones de radio suponen actualmente un medio completamente insustituible en las comunicaciones en emergencias, de hecho se trata de una de las vías de comunicación más utilizadas en determinadas situaciones de emergencia, fundamentalmente en las transmisiones que se establecen entre los equipos de intervención y el centro coordinador de emergencias.

Como en los casos anteriores, aportan una serie de ventajas y cómo no, también determinados inconvenientes, por lo que su utilización suele ser adecuada en determinadas situaciones, y complementada, en todo caso, por otros sistemas que suplan las dificultades que se puedan presentar.

Los equipos de radiocomunicación se caracterizan por ser instalaciones muy sencillas, fáciles de emplazar, utilizar y mantener, económicas y que además no requieren de un soporte fijo para la realización de las transmisiones. Aunque evidentemente no todo pueden ser ventajas. Algunos problemas fundamentales se derivan de la vía de comunicación que utiliza, que permite un alcance relativo y en donde la confidencialidad está comprometida (en comparación con otros medios de comunicación).

Para evitar los problemas de saturación de las frecuencias empleadas por los sistemas de radio, desde los diferentes gobiernos se han creado sistemas específicos para este tipo de comunicaciones en emergencias. Generalmente, las comunicaciones por radio de los cuerpos de emergencia se realizan a través de las redes TETRA, se trata de una red que opera a una banda dedicada exclusivamente para estas transmisiones de emergencia. En el Perú, los sistemas de comunicación de las entidades de primera respuesta han optado por el uso de la red TETRA.

Las principales ventajas del uso de estas redes están en que permiten las llamadas de grupo mediante un único canal que es difundido a varios emplazamientos, tienen un sistema de llamadas en función de la prioridad, lo que lo hace esencial en las llamadas de emergencia, e integra un sistema de localización de vehículos dentro de las terminales.

El lenguaje y las normas en la comunicación por radio

El uso de los equipos de radiocomunicación debe realizarse siempre siguiendo una serie de pautas que deben ser conocidas por todas las personas que los utilicen, con el objeto de que la comunicación se optimice, consiguiendo conversaciones de menor duración y con mayor seguridad. Ya hemos comentado que las radiocomunicaciones presentan numerosas ventajas, pero también bastantes inconvenientes, como las interferencias, que con frecuencia dificultan la transmisión del mensaje.

Se ha constatado que los problemas que más frecuentemente suceden en la gestión de las comunicaciones tras una catástrofe, no solo se deben a una falta de recursos suficientes, sino que en muchos casos los problemas se deben a errores en la interpretación del mensaje.

Para que un mensaje sea enviado y comprendido con claridad, deben cumplirse como mínimo una serie de normas generales aplicables a todas las comunicaciones habladas:

- El lenguaje debe ser claro y preciso.
- No deben emplearse conversaciones largas, ni expresiones que puedan generar confusión.
- Se empleará la codificación establecida, para lo cual el personal debe estar instruido en ella.

- Es recomendable esperar a recibir el mensaje de forma completa, dejando una breve pausa para asegurarnos que no se causan interferencias.
- En la forma de hablar debemos procurar hacerlo pausadamente y de forma clara.

Especialmente en el caso de la utilización de walkie-talkies, la concreción en el mensaje debe ser mucho más efectiva pues el consumo de batería es muy alto y habrá que optimizar al máximo este recurso.

Códigos radiotelefónicos

Existen en la actualidad una serie de códigos que se utilizan en las transmisiones por radio con el objetivo de abreviar, mediante una terminología determinada, la duración del mensaje; además, este tipo de codificación evita, en muchos casos, errores en la interpretación del mensaje. De ahí que este tipo de comunicaciones deban realizarse, por lo tanto, por personal entrenado en este tipo de codificación, de manera que realmente se agilice el proceso.

Existen varios tipos de códigos, como son:

1. *Código alfanumérico.* Este se utiliza internacionalmente para la identificación de letras y números, normalmente en las comunicaciones por radio. En conversaciones normales, para determinar nombres o lugares geográficos poco comunes se utiliza el deletreo para asegurar la correcta transcripción del nombre, en el caso de las comunicaciones por radio el deletreo es una práctica bastante extendida, pues además de evitar errores en la interpretación, permite a personas de diferente idioma recibir correctamente el mensaje. Este consta de una serie de palabras elegidas porque son muy comunes, y que identifican a cada una de las letras del alfabeto. Excepcionalmente las letras ch, ll y ñ no están recogidas al ser exclusivas del alfabeto castellano.

En la Tabla 4 están recogidas las palabras, asociadas a la letra que identifican:

Tabla 4.

Sistema Alfa Numérico

A	Alfa	N	November	0	Negativo
B	Bravo	O	Oscar	1	Primero
C	Charlie (Charli)	P	Papa	2	Segundo

D	Delta	Q	Quebec	3	Tercero
E	Echo (Eco)	R	Romeo	4	Cuarto
F	Foxtrot (Foktrot)	S	Sierra	5	Quinto
G	Golf	T	Tango	6	Sexto
H	Hotel	U	Uniform	7	Séptimo
I	India	V	Victor	8	Octavo
J	Juliet (Yuliet)	W	Whiskey	9	Noveno
K	Kilo	X	X-ray (Eksrai)		
L	Lima	Y	Yanki		
M	Mike (Maik)	Z	Zulú		

Fuente: <http://24tes.blogspot.com/2016/04/las-comunicaciones-en-emergencias-y.html>

En el caso de los números siempre deben emitirse divididos en sus cifras decimales, y para nombrarlos se pueden utilizar los números ordinales o cardinales.

2. Código Q. Se utiliza para identificar mensajes. Este tipo de codificación es algo más complejo, por lo que algunos organismos, fundamentalmente aquellos en los que participa personal voluntario poco entrenado, no lo utilizan, aunque en las comunicaciones en aviación y marítimas son muy importantes.

En la Tabla 5 podemos ver algunos ejemplos de la interpretación de cada código con el mensaje asignado:

Tabla 5.

Interpretación del Código “Q”

Siglas	Significado
QRA	Nombre del operador o indicativo de la estación.
QRM	Interferencias.
QRN	Ruidos o interferencias de origen atmosférico.
QRT	Cesar la transmisión. Desconectar la emisora.
QRV	Estar a la escucha.

QRX	Orden de silencio.
QRZ	Identifíquese. ¿Quién llama?
QSB	"Fading" (desvanecimiento de la señal).
QSL	Recibido, enterado. Acuse de recibo.
QSO	Comunicación bilateral o entre varias estaciones.
QSP	Hacer de "puente" o enlace entre estaciones que no se captan entre sí.
QSY	Cambiar de canal o de frecuencia.
QTC	Mensaje o tráfico de radio.
QTH	Ubicación de una emisora. Localización exacta de...
QTR	Hora exacta.
QUA	Indicación de novedades existentes.
QUM	Tráfico o mensajes de socorro.
QAB	Solicitar autorización para...
QRL	Estar ocupado (realizando otra actividad y no poder atender la llamada).

Fuente: <http://24tes.blogspot.com/2016/04/las-comunicaciones-en-emergencias-y.html>

3. Código RS: se utiliza como código de control para verificar las transmisiones entre dos emisoras. La R indica la claridad o inteligibilidad de la señal, mientras que S indica la intensidad de la señal. A cada cifra se le asigna una puntuación del 1 al 5 con el siguiente significado:

Tabla 6.

Interpretación del Código "RS"

R	S
1: ininteligible, incomprensible.	1: apenas perceptible.
2: apenas entendible.	2: débil.
3: inteligible con cierta dificultad.	3: aceptable.
4: inteligible, entendible.	4: moderadamente fuerte.
5: perfectamente entendible el mensaje.	5: fuerte.

Fuente: <http://24tes.blogspot.com/2016/04/las-comunicaciones-en-emergencias-y.html>

Dimensión 2: Evacuación de la población

a) Evacuación

Se refiere a la acción de desocupar de manera ordenada, planificada y rápida un lugar a fin de dirigirse a una zona segura establecida previamente. Esta puede iniciarse al recibir la alarma de evacuación o al identificar un peligro inminente que pueda poner en peligro la vida de personas.

b) Rutas de evacuación

Son los caminos debidamente señalizados que se definen para garantizar la rápida evacuación de zonas de peligro y que conduzcan hacia las zonas seguras o hacia las zonas de concentración transitoria para el recojo. Se pueden definir rutas de evacuación principales y rutas de evacuación secundaria o alternas.

c) Zonas seguras

Se refiere al lugar que se encuentra fuera del área de peligro y donde la población se puede refugiar de manera temporal hasta que las autoridades señalen que ha pasado el peligro o hasta la movilización hacia los albergues temporales. En algunos casos puede ser posible que las zonas seguras se conviertan en albergues temporales.

d) Puntos de concentración transitorios para recojo

En zonas donde no es posible la evacuación rápida a una zona segura, se establecen zonas de concentración transitoria para que la población sea recogida y transportada hacia una zona segura. Estos solo se encuentran operativos de existir protocolos activos para la evacuación terrestre, aérea o marítima de la población. (Recuperado de <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/201706290124351-1.pdf>)

Dimensión 3: Evaluación de daños

Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - EDAN PERÚ es un instrumento técnico que mediante un procedimiento de recojo de datos y procesamiento de información cuantitativa y cualitativa permite conocer el nivel de daños que ha sufrido una comunidad, distrito, provincia o región frente a la ocurrencia de un fenómeno de origen natural o inducido por la acción humana, generando el requerimiento de las necesidades para atender a la población

damnificada y afectada. (EDAN PERU, manual de evaluación de daños y análisis de necesidades, INDECI (2018). (Recuperado de <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2018/09/doc2677-contenido.pdf>)

EDAN PERÚ permite evaluar los daños y análisis de necesidades de niños, adultos mayores, personas con discapacidad, clasificados por género, así como personas con enfermedades crónicas, familias con jefa de familia, que constituyen los distintos grupos vulnerables; así mismo, permite detectar las afectaciones a los medios de vida, para identificar damnificados por este aspecto.

Características de la EDAN PERÚ

1) Oportuna: el recojo y reporte de información de daños ocasionados por la ocurrencia de fenómenos de origen natural o inducidos por la acción humana, debe ser realizado en el menor tiempo posible por lo que requiere ser recogida y reportada de manera inmediata a fin de que las autoridades tomen decisiones de manera eficiente, se debe cumplir con el principio de eficiencia.

2) Objetiva: la información proporcionada debe ser lo más cercana a la realidad garantizando la aplicación del principio de equidad, desechando aspectos subjetivos como suposiciones, especulaciones y emociones.

3) Confiable: por su carácter prioritario en la toma de decisiones, la información proporcionada debe ser consistente y validada.

4) Dinámica: la ocurrencia de un evento adverso puede generar otros eventos asociados que incrementen los daños acontecidos, por lo que el reporte de los daños y necesidades es dinámico, es decir, que va modificándose en el tiempo.

5) Oficial: la información recogida es validada por la autoridad competente, como gobernador regional o alcalde.

Etapas de recojo de información EDAN PERÚ

Se consideran tres etapas de recojo de información: EDAN PERÚ - Evaluación rápida, EDAN PERÚ - Empadronamiento familiar y medios de vida, y EDAN PERÚ - Preliminar.

Cada una de las etapas que se describen a continuación está asociada al empleo de un determinado formulario.

a. *Etapa 1: EDAN PERÚ – Evaluación rápida*

Tiene como objetivo recopilar datos de manera rápida en tiempo real de los daños ocurridos por fenómenos de origen natural o inducidos por la acción humana en una determinada localidad, para adoptar las acciones prioritarias en salvaguarda de la vida y salud de la población damnificada y/o afectada.

El Formulario 1: Evaluación rápida, es el instrumento en el que se registran los daños relacionados a la vida y salud, a los servicios básicos y a la infraestructura por la ocurrencia de una emergencia o desastre en una localidad específica.

b. *Etapa 2: EDAN PERÚ – Empadronamiento familiar y medios de vida*

Complementa la evaluación rápida, mediante el empadronamiento de las familias afectadas y damnificadas por la ocurrencia de emergencias o desastres.

Incluye dos tipos de empadronamiento:

- 1) Empadronamiento familiar, desarrollado con el Formulario de Campo 2A, relacionado a los daños a la vida y la salud de las familias y sus viviendas, que es el instrumento en el que se registran los daños relacionados a la vida y salud, a los grupos vulnerables, a la condición y tipo de material de la vivienda, por la ocurrencia de una emergencia o desastre en una localidad específica.
- 2) Empadronamiento medios de vida, desarrollado con el Formulario de Campo 2B, relacionado principalmente a la afectación o daños a los medios de vida de la familia, que es el instrumento en el que se registran los daños relacionados a los medios de vida por la ocurrencia de una emergencia o desastre en una localidad específica.

c. *Etapa 3: EDAN PERÚ – Consolidación de información*

Procesa y complementa los datos obtenidos en la evaluación rápida y el empadronamiento familiar, lo que tiene como objetivo conocer de manera detallada los daños a la vida, salud, vivienda, así como el empadronamiento medios de vida de la población, los daños a la infraestructura pública diversa, ocasionados por un fenómeno de origen natural o por la acción humana, que permitan determinar las necesidades prioritarias de atención con bienes de ayuda humanitaria a la población damnificada y/o afectada, sobre la cual se

identificarán las acciones de rehabilitación.

La consolidación de la información se realiza mediante el empleo del Formulario 3: EDAN PERÚ Preliminar, instrumento en el que se registran los daños consolidados relacionados a la vida y salud, daños materiales a nivel sectorial, como vivienda, salud, educación, transportes, comunicaciones, agricultura, infraestructura y servicios públicos, así como a los medios de vida, por la ocurrencia de una emergencia o desastre en una localidad específica.

Procedimientos para el uso y aplicación de los formularios EDAN PERÚ

De la Evaluación Rápida

1) Debe ejecutarse a la brevedad posible, una vez que se ha producido la emergencia o desastre, recomendándose que el formulario sea desarrollado en un rango de 02 a 04 horas de ocurrida la emergencia, lo que permitirá contar con una primera información de la situación de la emergencia o desastre al más breve plazo, permitiendo tener una inicial apreciación y proceder a la oportuna toma de decisiones para las acciones de respuesta.

2) La información recogida en campo con el Formulario 1 será remitida a la autoridad local y al Centro de Operaciones de Emergencia de su jurisdicción, para el respectivo registro en el Registro de Emergencias y Peligros - REMPE del SINPAD.

3) Los gobiernos regionales y locales deberán tomar en cuenta los formularios e instructivo de uso establecido en el presente manual.

Del Empadronamiento Familiar y de Medios de Vida

1) Debe ejecutarse al más breve plazo posible, una vez que se ha producido el peligro, mediante el llenado de los formularios 2A y 2B en un rango de 08 a 48 horas de ocurrida la emergencia, lo que permitirá contar con una detallada información de la situación de la emergencia, permitiendo disponer de información confiable para proceder a la oportuna toma de decisiones para las acciones de respuesta.

2) Corresponde al registro de daños en detalle del grado de afectación de la condición de las personas (según género y grupos vulnerables), su vivienda y sus medios de vida.

3) Se efectúa mediante la verificación por familia en la zona de emergencia o desastre, entrevistando al jefe(a) de familia o persona con capacidad de brindar la información.

4) Los gobiernos regionales y locales, así como los sectores involucrados en la EDAN PERÚ, deberán tomar en cuenta que la información proporcionada tiene carácter de Declaración Jurada y están sujetos a las acciones legales que emanan de las leyes vigentes.

De la consolidación de la información

1) Corresponde a la consolidación del registro detallado de los daños a la vida, salud, vivienda y medios de vida de la población, así como los daños a la infraestructura pública diversa ocasionados por fenómenos de origen natural o por la acción humana, con el objeto de determinar las necesidades para la atención eficiente y oportuna a la población damnificada y afectada, mediante el llenado del Formulario 3.

2) Debe efectuarse dicha consolidación al más breve plazo posible, una vez que se ha producido la emergencia o desastre, en un rango de hasta 72 horas o más en caso sea necesario, lo que permitirá disponer de información confiable para proceder a la oportuna toma de decisiones para las acciones de respuesta.

3) La información consolidada se remite a la autoridad regional o local y al Centro de Operaciones de Emergencia respectivo a fin de que sea reportado en el REMPE-SINPAD.

2.3 Marco conceptual

Según el glosario de términos del Instituto Geológico. Minero y Metalúrgico - INGEMMET, ubicado en http://tramite.ingemmet.gob.pe/form/mapa_de_sitio.htm, y el DS 048-2011-PCM, Reglamento a la Ley 29964, Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - SINAGERD, se tiene los siguientes conceptos relacionados al tema de investigación:

Bloques

Son fragmentos de lava de tamaño superior a 64 mm, arrojados por una erupción volcánica.

Caldera

Gran depresión de origen volcánico, generalmente de forma circular o elíptica, cuyo diámetro puede tener decenas de kilómetros, formada por grandes erupciones volcánicas.

Ceniza volcánica

Fragmentos de roca de origen volcánico de tamaño menor a 2 mm expulsados a la atmósfera durante erupciones explosivas.

Cráter

Abertura situada en la superficie terrestre, por donde el volcán expulsa los materiales volcánicos durante una erupción. Normalmente posee forma circular, con un diámetro de menos de 2 km.

Damnificado

Condición de una persona o familia afectada, parcial o íntegramente en su salud o sus bienes por una emergencia o desastre, que temporalmente no cuenta con capacidades socioeconómicas disponibles para recuperarse. (DS N° 048-2011-PCM (2011), Reglamento de la Ley del SINAGERD, en su artículo 25°)

Desastre

Es una seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes y/o pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales, que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos. (DS N° 048-2011-PCM (2011), Reglamento de la ley del SINAGERD, en su artículo 25°)

Energía sísmica

Parte de la energía elástica de deformación liberada durante un sismo, que es irradiada en forma de ondas elásticas u ondas sísmicas.

Erupción estromboliana

Este tipo de erupciones presenta pequeñas explosiones, que son rítmicas, separadas por períodos de menos de un segundo hasta varias horas, la columna eruptiva alcanza alturas de 1 a 15 km. Los materiales emitidos poseen

composición básica y están conformados por lapilli escoria, bombas y ceniza. Durante las erupciones se forman conos de escoria y ceniza de entre 100 y 200 m de alto. En el sur del Perú se presentan conos de escoria en la zona de Huambo, Andahua y Orcopampa.

Erupción explosiva

Se produce cuando el magma que asciende a la superficie acumula más presión de la que puede liberar. Las burbujas en su interior crecen, el magma se fragmenta y los productos volcánicos son expulsados violentamente. Estas erupciones son frecuentes en volcanes con alto contenido de gases, o cuando se produce una interacción del magma con agua meteórica.

Erupción pliniana

Estas erupciones son las más violentas, debido a que el magma es de composición ácida y posee alto contenido de gases. Las columnas eruptivas alcanzan alturas mayores a los 30 km y los materiales emitidos pueden afectar extensas áreas. Durante estas erupciones se generan voluminosas caídas de lapilli pómez y ceniza, así como se emplazan flujos piroclásticos de pómez y cenizas (ignimbritas). Como ejemplo se puede citar la erupción del volcán Vesubio el año 79 d.C., que sepultó la ciudad de Pompeya.

Erupción volcánica

Es el producto del ascenso del magma y su posterior expulsión sobre la superficie de la Tierra. Los materiales pueden ser arrojados con distintos grados de violencia, dependiendo de la composición química del magma, la cantidad de gases y en algunos casos por la interacción del magma con el agua.

Erupción vulcaniana

En este tipo de erupciones la columna eruptiva alcanza alturas de 3 a 20 km. Son erupciones explosivas que emiten ceniza, proyectiles balísticos y eventualmente lapilli pómez. Estas erupciones son más violentas que las estrombolianas, ya que el magma es de composición ácida y posee mayor cantidad de gases. Las explosiones se dan en intervalos de minutos a horas e incluso días. Las erupciones de los volcanes Sabancaya y Ubinas, entre los años 1988-1998 y 2006-2009,

respectivamente, son ejemplos de este tipo de erupciones.

Estimación del riesgo

Comprende las acciones y procedimientos que se realizan para generar el conocimiento de los peligros o amenazas, analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres. (DS N° 048-2011-PCM, 2011)

Evacuación de la población

Procedimiento mediante el cual la población expuesta ante un peligro es trasladada a zonas más seguras a fin de garantizar su seguridad física. (DS N° 048-2011-PCM, 2011)

Evaluación del riesgo

Conjunto de acciones y procedimientos para levantar la información sobre los peligros o amenazas, el análisis de las condiciones de vulnerabilidad y el cálculo del riesgo, con la finalidad de recomendar las medidas de reducción del riesgo y de prevención. (DS N° 048-2011-PCM, 2011)

Fumarola

Emanación de gases y vapor de agua, generalmente a altas temperaturas, que sale de fracturas o grietas de la superficie de un volcán. La mayor parte de los gases emitidos son vapor de agua; sin embargo, se encuentran otros gases como CO₂, CO, SO₂, H₂S, CH₄, HCl, etc.

Gestión de crisis o de emergencia

La organización y la gestión de los recursos y las responsabilidades para abordar todos los aspectos de las crisis, especialmente la preparación, la respuesta y los pasos iniciales de la rehabilitación. (DS N° 048-2011-PCM, 2011)

Lluvia ácida

Mezcla del agua atmosférica con gases magmáticos emitidos durante una erupción volcánica. Estos gases forman ácidos fuertemente corrosivos que caen a la superficie en forma de lluvia.

Monitoreo volcánico

Implementación de técnicas geofísicas, geoquímicas y geodésicas, de forma continua y permanente, que tiene como objetivo detectar oportunamente condiciones anómalas precursoras de un proceso eruptivo, a partir del cual se pueden emitir las alertas tempranas correspondientes, lo que permitirá a la sociedad implementar con antelación planes de evacuación y reducir el impacto negativo de una erupción.

Peligro o amenaza volcánica

Se define como la probabilidad de que alguna manifestación volcánica específica pueda presentarse en un área o región particular del entorno del volcán, en un intervalo de tiempo dado y que puede causar destrucción o daño.

Peligro por flujos de barro o lahares

Los flujos de barro son mezclas de partículas volcánicas de tamaños diversos movilizadas por el agua, que fluyen rápidamente (20-60 km/h). Se generan en períodos de erupción o de tranquilidad volcánica. El agua puede provenir de fuertes lluvias, fusión de hielo o nieve.

Peligro por flujos de lava

Los flujos de lava son corrientes de roca fundida, expulsadas por el cráter o fracturas en los flancos del volcán. Pueden fluir por el fondo de los valles y alcanzar varios kilómetros, pero en los volcanes peruanos normalmente se enfrían en la zona del cráter (domos) o recorren escasos kilómetros. Los flujos de lava destruyen todo a su paso, sin embargo, no representan un peligro alto para las personas debido a su baja velocidad.

Peligro por flujos piroclásticos

Los flujos piroclásticos son masas calientes (300°C a 800°C), conformadas por una mezcla de ceniza, fragmentos de roca y gases. Estos flujos descienden por los flancos del volcán a ras de la superficie y a grandes velocidades, entre 200 y 300 m/s. Poseen normalmente una parte inferior densa, que se encauza y desplaza por el fondo de las quebradas o valles y otra superior, menos densa, denominada oleada piroclástica, compuesta por una nube turbulenta de gases y ceniza que con

facilidad salen del valle, sobrepasan relieves importantes y afectan una mayor área. Estos flujos y oleadas destruyen y calcinan todo lo que encuentran a su paso.

Peligro por gases volcánicos

Durante las erupciones volcánicas se produce una importante liberación de gases, principalmente vapor de agua; pero también dióxido de carbono, dióxido de azufre, ácido clorhídrico, monóxido de carbono, ácido fluorhídrico, azufre, nitrógeno, cloro y flúor.

Sismógrafo

Instrumento que sirve para registrar el movimiento del suelo producido por un sismo. El registro obtenido se denomina sismograma.

Sismos volcánicos

Sacudidas de la superficie terrestre originadas por el paso de los fluidos dentro del edificio volcánico.

Volcán

Lugar situado sobre la superficie terrestre por donde se produce la expulsión de material magmático, total o parcialmente fundido, formando una acumulación que por lo general toma una forma aproximadamente cónica alrededor del punto de salida.

Volcán activo

Un volcán se considera activo si ha tenido por lo menos una erupción durante el tiempo histórico (últimos 500 o 600 años), o incluso durante el Holoceno (últimos 10,000 años). Debido a que los procesos volcánicos se dan en la escala del tiempo geológico, el potencial de producir nuevas erupciones es alto.

Riesgo volcánico

Los registros históricos señalan que las erupciones volcánicas han originado innumerables desastres. La muerte de más de 23,000 personas en la ciudad de Armero, Colombia en 1985 (Naranjo, 1986; Thouret, 1990), luego de una pequeña erupción del volcán Nevado del Ruiz, es un ejemplo de ello. Y lamentablemente, un denominador común en los desastres es el desconocimiento de la sociedad

sobre los peligros al que están expuestos, así como su escasa o nula preparación para hacer frente a estos eventos destructivos.

Peligros volcánicos

Los volcanes producen una amplia variedad de peligros o amenazas capaces de matar gente y destruir propiedades y afectar incluso el clima global.

Preparación

Es el conjunto de acciones de planeamiento, desarrollo de capacidades, organización de la sociedad, operación eficiente de las instituciones regionales y locales encargadas de la atención y socorro, establecimiento y operación de la red nacional de alerta temprana y gestión de recursos, entre otros. (Ley 29664, 2011)

Prevención del riesgo

Comprende las acciones que se orientan a evitar la generación de nuevos riesgos en la sociedad en el contexto de la gestión del desarrollo sostenible. (DS N° 048-2011-PCM, 2011, Reglamento de la Ley del SINAGERD)

Reducción del riesgo

Comprende las acciones que se realizan para reducir las vulnerabilidades y riesgos existentes en el contexto de la gestión del desarrollo sostenible. (DS N° 048-2011-PCM, 2011, Reglamento de la Ley del SINAGERD)

CAPÍTULO III

Hipótesis y variables

3.1 Variables

A continuación, se presentan y describen las variables que intervienen en el presente trabajo.

Variable 1: Preparación de la población

3.1.1 Definición conceptual

Según el DS N° 048-2011-PCM (2011) define al proceso de Preparación como “el conjunto de acciones de planeamiento, de desarrollo de capacidades, organización de la sociedad, operación eficiente de las instituciones regionales y locales encargadas de la atención y socorro, establecimiento y operación de la red nacional de alerta temprana y de gestión de recursos, entre otros, para anticiparse y responder en forma eficiente y eficaz, en caso de desastre o situación de peligro inminente, a fin de procurar una óptima respuesta en todos los niveles de gobierno y de la sociedad”.

Según la decisión 825 de la CAN (2018), define la Preparación como “Conocimientos y capacidades que desarrollan los gobiernos, las organizaciones de respuesta y recuperación, las comunidades y las personas para prever, responder y recuperarse de forma efectiva de los impactos de desastres probables, inminentes o presentes”, recuperado de:

[http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/2018619133838 GlosarioGestionDeRiesgoSGCA.pdf](http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/2018619133838%20GlosarioGestionDeRiesgoSGCA.pdf).

3.1.2 Definición operacional

Tabla 7.

Matriz de operacionalización de la variable 1: Preparación de la población.

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala y valores	Niveles y rangos
Conocimiento del peligro	- Conocimiento del peligro por el poblador - Rutas de evacuación. - Conocimiento del mapa del peligro. - Conocimiento de los daños que causan las erupciones volcánicas.	1, 2, 3, 4, 5.	- Muy importante (5) - Importante (4) - Indeciso (3) - Poco importante (4) - Nada importante (5)	Alto [22-59] Medio [50-79] Bajo [80-110]
Sistema de alerta temprana	- Nombramiento de líderes comunales. - Capacitación de los pobladores sobre alertas - Planes de contingencia de las municipalidades. - Charlas y talleres informativos sobre evacuación de la zona de erupción.	6, 7, 8, 9, 10	- Muy importante (5) - Importante (4) - Indeciso (3) - Poco importante (4) - Nada importante (5)	Alto [22-59] Medio [50-79] Bajo [80-110]
Simulacros	- Cantidad de simulacros. - Participación de los pobladores en los simulacros. - Ubicación de zonas seguras en caso de erupción del volcán.	11, 12, 13, 14.	-Muy importante (5) - Importante (4) - Indeciso (3) -Poco importante (4) -Nada importante (5)	Alto [22-59] Medio [50-79] Bajo [80-110]

Fuente: Elaboración propia

Variable 2: Intervención inicial

3.1.3 Definición conceptual

Según DS N° 185-2015-PC, del 07 de agosto de 2015, define a la Intervención inicial como “la reacción solidaria de la persona, la familia y la comunidad, comprende la realización de las acciones en base al principio de autoayuda, es uno de los tres momentos del proceso de respuesta”.

Tabla 8.

Matriz de operacionalización de la variable 2: Intervención inicial.

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala y valores	Niveles y rangos
Comunicaciones en emergencia.	Existencia y funcionamiento de: - Sistema de telefonía fija y móvil (comercial). - Sistema Vía Satélite - Sistema de Radiocomunicaciones. - Sistemas integrados de comunicaciones.	15, 16, 17, 18,	- Muy importante (5) - Importante (4) - Indeciso (3) - Poco importante (4) - Nada importante (5)	Alto [22-59] Medio [50-79] Bajo [80-110]
Evacuación de la población.	- Capacidad de respuesta de la población para la evacuación. - Capacidad de respuesta de las autoridades competentes. - Análisis de las vulnerabilidades en la evacuación.	6, 7, 8, 9, 10	- Muy importante (5) - Importante (4) - Indeciso (3) - Poco importante (4) - Nada importante (5)	Alto [22-59] Medio [50-79] Bajo [80-110]
Evaluación de daños y análisis de necesidades.	- Recopilación de daños en tiempo real. - Empadronamiento de las familias afectadas. - Recopilación de las necesidades urgentes. - Apoyo inmediato a damnificados.	11, 12, 13, 14.	- Muy importante (5) - Importante (4) - Indeciso (3) - Poco importante (4) - Nada importante (5)	Alto [22-59] Medio [50-79] Bajo [80-110]

Fuente: *Elaboración propia*

3.2 Hipótesis

3.2.1 Hipótesis general

La preparación de la población en los anexos de Ubinas se asocia significativamente en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica, Moquegua, 2020.

3.2.2 Hipótesis específicas

a. El conocimiento del peligro de actividad volcánica a que está expuesta la población de los anexos de Ubinas se asocia de manera significativa en las

acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica, Moquegua, 2020.

b. La implementación de un sistema de alerta temprana comunitaria en los anexos de Ubinas se asocia significativamente en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica, Moquegua, 2020.

c. La participación de la población de los anexos de Ubinas en los simulacros por riesgo volcánico se asocia significativamente en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica, Moquegua, 2020.

CAPÍTULO IV

Metodología de la investigación

4.1 Enfoque de investigación

De acuerdo a la naturaleza de la investigación, el enfoque utilizado es de carácter cuantitativo; según Hernández, Fernández y Baptista (2017) este enfoque “emplea la recolección de datos para probar hipótesis utilizando la medición numérica y el análisis estadístico, con la finalidad de plantear pautas de comportamiento y probar teorías” (p.4). En este caso particular medir las variables preparación de la población y la intervención inicial ante una erupción del volcán Ubinas.

4.2 Tipo de investigación

La realización de este estudio es de tipo aplicada, también llamada “investigación práctica o empírica”, la que se caracteriza “porque se orienta a la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se aprehenden otros, luego de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación” (Murillo, 2008).

La investigación es no experimental, pues se desarrolla sin manipular deliberadamente variables. Una investigación en la que no se varía intencionalmente la variable independiente. Respecto a ello, Hernández (2017) señala que “lo que se realiza en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su ambiente natural, para luego analizarlos” (p.120).

4.3 Método de investigación

El método utilizado en la investigación es analítico, sintético, inductivo y deductivo, básicamente consiste en la recopilación de información en base a observaciones, obtenidas en el proceso de la encuesta para luego explicar su comportamiento de la relación que existe entre las variables estudiadas.

4.4 Alcance de la investigación

El alcance de la investigación es descriptivo-explicativo.

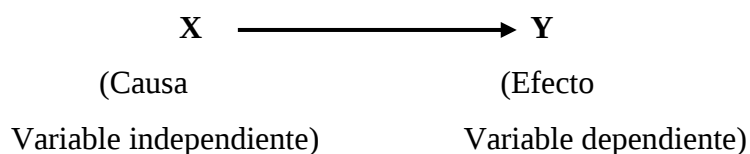
Es *Descriptivo* debido a que se especifican las características más importantes del problema que se estudia e interpreta la realidad existente, profundizar en las causas que lo originan, por cuanto está fundamentalmente dirigida a dar una visión de cómo opera y cuáles son las características del fenómeno o realidad problemática estudiada, en nuestro caso sobre las variables de estudio.

Es *Explicativo* porque el estudio va más allá de una mera descripción de hechos o fenómenos y del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, “están dirigidos a explicar las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Su importancia se centra en contextualizar por qué sucede un fenómeno y en qué formas se manifiesta, así cómo se asocian dos o más variables” (Hernández, et al., 2017, p. 95).

4.5 Diseño de investigación

Por su temporalidad, el diseño de la investigación es transeccional o transversal, pues se recolectó información una sola vez en el tiempo.

El esquema utilizado es el siguiente:



4.6 Población, muestra, unidad de estudio

4.6.1 Población de estudio

La población objeto de estudio está conformada por 792 personas entre hombres y mujeres que corresponde a 7 centros poblados que se ubican en el entorno del volcán Ubinas, lo que se indica en la tabla 9 adjunta.

Tabla 9.
Distribución de la población

Centros poblados	Región natural (según piso altitudinal)	Altitud (msnm)	Población censada		
			Total 792	Hombre 401	Mujer 391
Ubinas	Quechua	3395	301	162	139
Querapi camalea	Suni	3651	26	12	14
Tonohaya	Quechua	3129	47	22	25
Sacohaya	Suni	3712	148	70	78
Tahuaca (San Miguel Nuevo)	Quechua	2893	62	34	28
Anascapa	Quechua	3410	189	91	98
Querapi	Suni	3751	19	10	9

Fuente: *Elaboración propia, basada en el Censo 2017-INEI*

4.6.2 Muestra de estudio

La muestra se determinó mediante la fórmula utilizada para técnicas de encuesta, mediante la siguiente expresión matemática:

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{\varepsilon^2 * (N - 1) + z^2 * p * q}$$

Dónde:

N: Conformada por 792 personas entre hombres y mujeres que viven en 7 centros poblados que se ubican en el entorno del volcán Ubinas.

z: Valor en el gráfico normal estándar para un nivel de confianza del 90%, para lo cual le corresponde un valor de $z = 1.64$

p: Proporción de hombres que viven en 7 centros poblados que se ubican en el entorno del volcán Ubinas, para el caso del presente estudio se considera un valor $p = 0.6$ (obtenido por observación directa).

q: Proporción de mujeres que viven en 7 centros poblados que se ubican en el entorno del volcán Ubinas, para el caso del presente estudio, $q = 0.4$ (obtenido por observación directa).

ε : Margen de error que existe en todo trabajo de investigación, su rango de variación es: $1\% \leq \varepsilon \leq 10\%$, para el caso del presente trabajo se considera el valor de 0.8.

Reemplazando se tiene:

$$n = \frac{1.64^2 * 0.6 * 0.4 * 792}{0.095^2 * (792 - 1) + 1.64^2 * 0.6 * 0.4}$$

$$n = 65$$

Por lo tanto, se requiere un mínimo de 65 personas para realizar la encuesta del presente trabajo de investigación. Con este valor se obtiene el factor de distribución de la muestra ($fdm = \frac{n}{N} = 0.082$).

Con este valor se construye la tabla de la distribución de la muestra, lo que permite aplicar el muestreo estratificado.

Tabla 10

Distribución de la muestra

Centros poblados	Región natural (según piso altitudinal)	Altitud (msnm)	Total 65	Muestra Hombre 38	Mujer 27
Ubinas	Quechua	3395	22	13	9
Querapi Camalea	Suni	3651	4	2	2
Tonohaya	Quechua	3129	5	3	2
Sacohaya	Suni	3712	10	6	4
Tahuaca (San Miguel Nuevo)	Quechua	2893	6	4	2
Anascapa	Quechua	3410	14	8	6
Querapi	Suni	3751	4	2	2

Fuente: *Elaboración propia; con datos extraídos del Censo 2017-INEI*

4.6.3 Unidad de estudio

Pobladores de los centros poblados del distrito de Ubinas, incluye autoridades del gobierno local.

4.7 Fuente de información

Instituto Geofísico del Perú - IGP

El Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET

Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI

Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI.

4.8 Técnica e instrumento de recolección de datos

4.8.1 Técnica de recolección de datos

La técnica que se utilizó en este estudio fue la encuesta, ya que es una técnica muy empleada en estudios de enfoques cuantitativos, y que permite realizar la medición de las variables de estudio, aplicando la Escala Valorativa de Lickert.

4.8.2 Instrumento de recolección de datos

El instrumento empleado fue el cuestionario, que se aplicó a las autoridades y pobladores de los poblados de Ubinas y que se utilizó en este estudio, analizando el contenido del instrumento y su asociación con los objetivos de investigación; su validación por expertos se fundamentó teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- 1) El instrumento tiene claridad.
- 2) Las preguntas tienen objetividad.
- 3) El instrumento es actual.
- 4) El instrumento tiene un constructo organizado.
- 5) El instrumento es suficiente en dimensiones.
- 6) El instrumento valora la teoría del estudio.
- 7) El instrumento es consistente.
- 8) El instrumento tiene coherencia.
- 9) El instrumento tiene concordancia metodológica.
- 10) El instrumento es pertinente para la ciencia.

4.9 Método de análisis de datos

Para analizar los datos se usará la estadística descriptiva e inferencial.

Estadística descriptiva

Luego de recopilada la información se procesó en el Programa Estadístico SPSS 25 versión en español, obteniendo las tablas con información descriptiva.

Estadística inferencial

Para constatar las hipótesis planteadas se utilizará la distribución Chi Cuadrado, considerando que los datos para el análisis deben estar en forma de frecuencias. La estadística Chi cuadrado es la más adecuada porque las pruebas son las evidencias muestrales, y si las mismas aportan resultados significativamente diferentes de los planteados en las hipótesis nulas, estas son

rechazadas, y en caso contrario son aceptadas, para ello se tiene en cuenta el siguiente procedimiento:

- Formulación de la hipótesis nula (H_0).
- Formulación de la hipótesis alterna (H_a).
- Fijar el nivel de significación (α), que es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula, siendo verdadera, su rango de variación es $1\% \leq \alpha \leq 10\%$, y está asociada al valor de la tabla Chi Cuadrado que determina el punto crítico (X_{2t}), específicamente el valor de la distribución es $X_{2t} (k-1)$, $(r-1)$ gl. y se ubica en el gráfico estadístico Chi Cuadrado.
- Calcular la prueba estadística con la fórmula siguiente:

$$X_c^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Donde:

o_i = Valor observado en las encuestas

e_i = Valor esperado calculado en base a los valores observados

X_c^2 = Valor del estadístico calculado en base a los datos ingresados al software

X_t^2 = Valor del estadístico obtenido en la tabla de Chi Cuadrado.

k = filas

r = columnas

gl = grados de libertad

- Toma de decisiones

Para la toma de decisiones, se debe comparar los valores de la prueba con los valores del gráfico o el resultado del software estadístico.

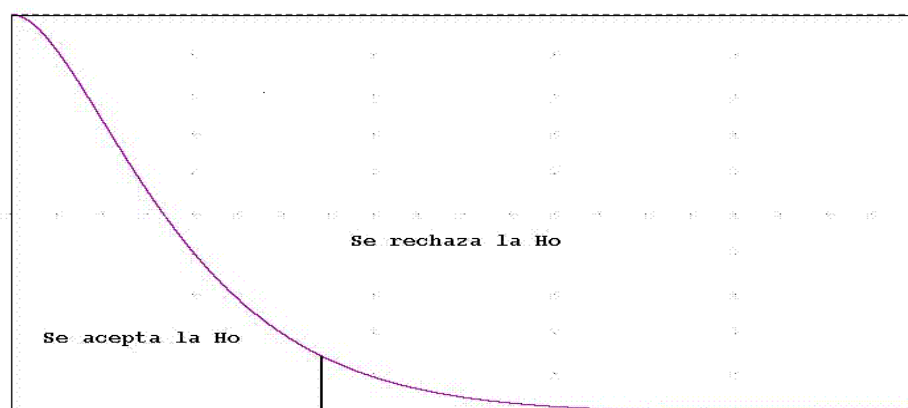


Figura 3. Distribución de la Chi Cuadrado

Fuente: SPSS versión 25

CAPÍTULO V

Resultados

A continuación, se presentan los resultados de las encuestas y del contraste de las hipótesis planteadas.

5.1 Análisis descriptivo

Encuestas

Seguidamente se muestra el resultado de las encuestas efectuadas en las poblaciones en el distrito de Ubinas.

Tabla 11.

Sexo de la persona encuestada

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Hombre	36	55,4	55,4	55,4
	Mujer	29	44,6	44,6	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

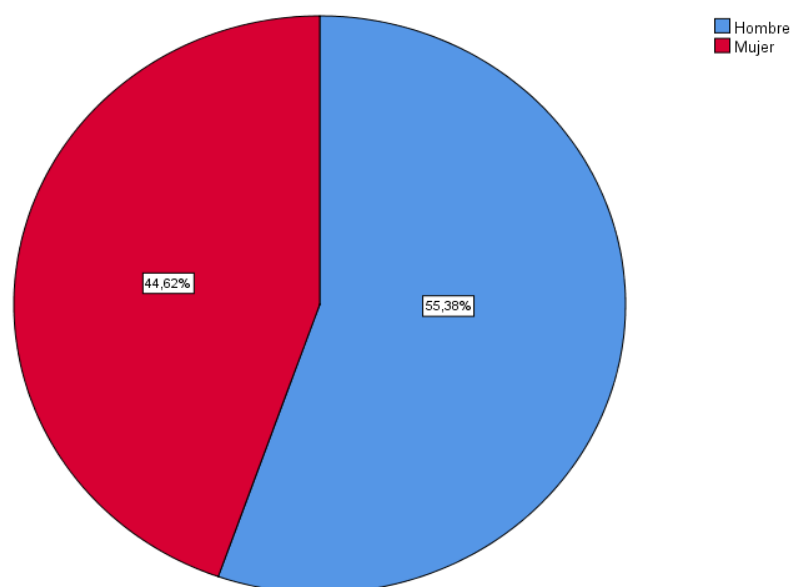


Figura 4. Sexo de la persona encuestada

Análisis y comentario

Referente al sexo de las personas encuestadas en el presente trabajo de investigación, apreciando la tabla y figura se tiene que el 55.4% es de sexo masculino y el 44.6% es de sexo femenino.

Tabla 12.

¿Cuán importante es que el poblador sepa que vive en zona de riesgo volcánico?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Indeciso	3	4.6	4.6	4.6
	Importante	28	43.1	43.1	47.7
	Muy importante	34	52.3	52.3	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

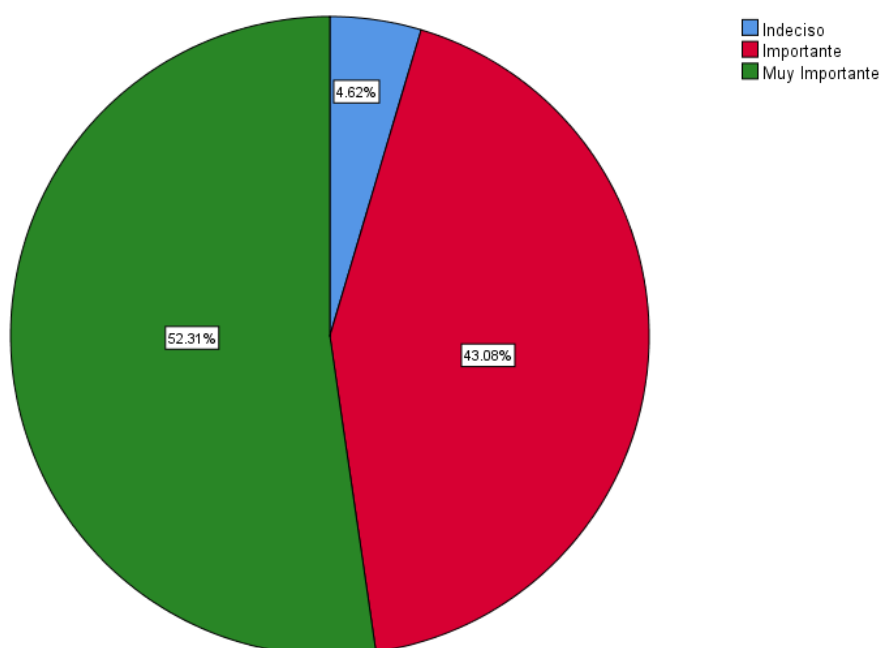


Figura 5. Zona de riesgo volcánico.

Análisis y comentario

A la pregunta si es importante que el poblador sepa que vive en zona de riesgo volcánico, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 52,31% de la población dio como respuesta la opción muy importante saber que la población vive en una zona de alto riesgo por la presencia y activación del volcán Ubinas, mientras que el 43,1% mencionó la alternativa importante, finalmente, el 4.6% se mostró indeciso a la pregunta, posiblemente por el temor que siente al ser reubicado en otros lugares por la activación del volcán.

Tabla 13

¿Es importante que Ud. conozca las rutas de evacuación en caso de erupción volcánica del Ubinas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	6	9.2	9.2	9.2
	Indeciso	3	4.6	4.6	13.8
	Importante	24	36.9	36.9	50.8
	Muy importante	32	49.2	49.2	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

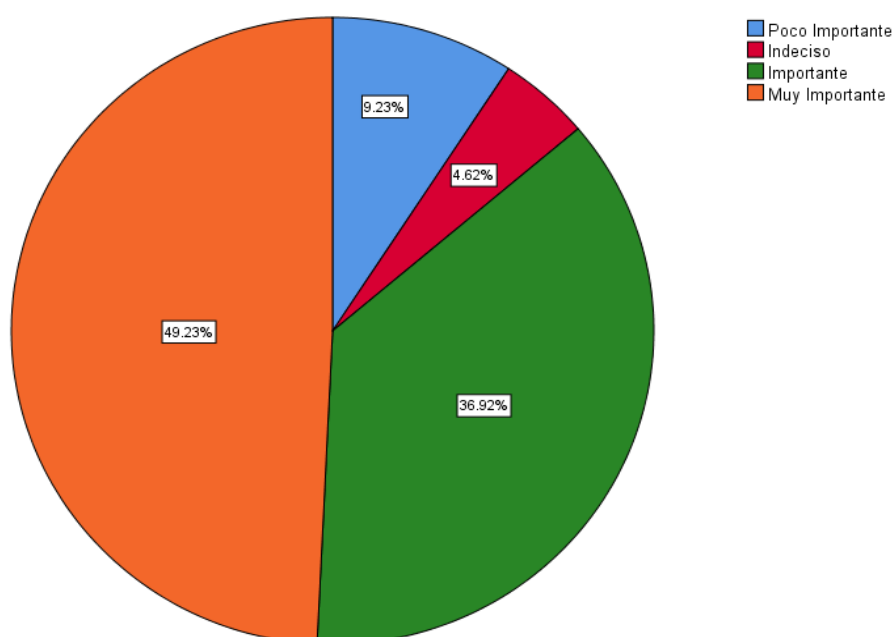


Figura 6. Rutas de evacuación en caso de erupción volcánica

Análisis y comentario

A la pregunta si considera que usted conoce las rutas de evacuación en caso de erupción volcánica del Ubinas, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 49,2% de la población encuestada dijo que es muy importante conocer la ruta de evacuación, el 36,9% de las encuestadas señaló que es importante conocer las rutas de evacuación, el 9,3% indicó que es poco importante y, finalmente, el 4,6% se mostró indeciso ante la pregunta.

Tabla 14.

¿Considera importante que usted conozca el plan de contingencia ante la erupción del volcán?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	12	18.5	18.5	18.5
	Importante	20	30.8	30.8	49.2
	Muy importante	33	50.8	50.8	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

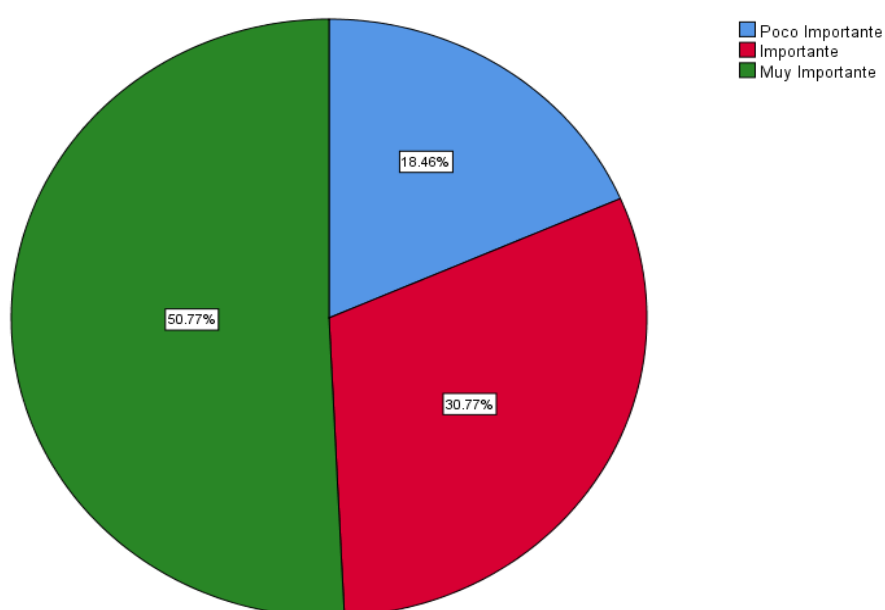


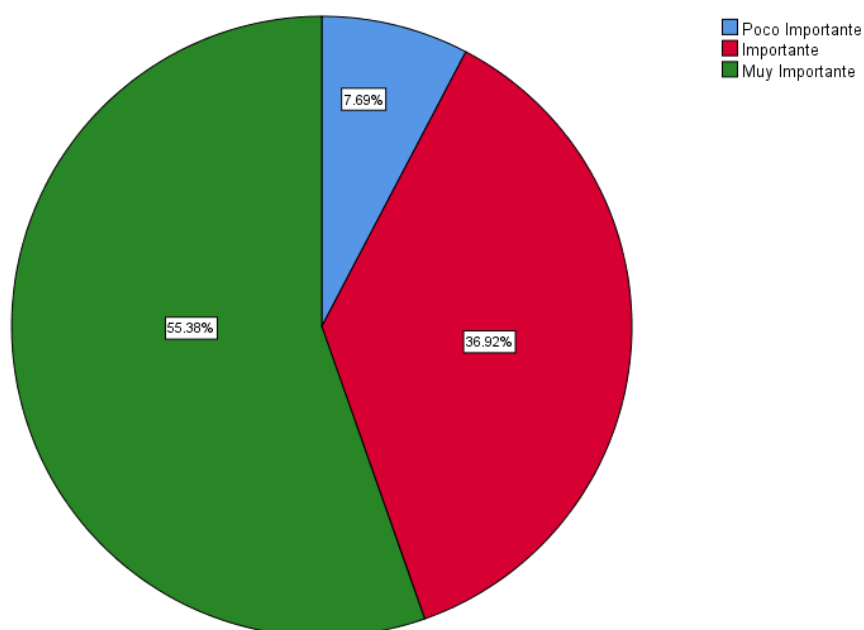
Figura 7. Planes de contingencia ante la erupción del volcán

Análisis y comentario

A la pregunta si es importante que usted conozca el plan de contingencia ante la erupción del volcán, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 50.8% de las personas encuestadas dijo que efectivamente es muy importante que se conozca el Plan de Contingencia, el 30.8% de las personas encuestadas opinó que era importante conocer el Plan, finalmente, el 18,5% dijo que era poco importante.

Tabla 15.*¿Considera importante que Ud. conozca el mapa de peligro de su localidad?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	5	7.7	7.7	7.7
	Importante	24	36.9	36.9	44.6
	Muy importante	36	55.4	55.4	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

*Figura 8. Mapa de peligro de su localidad***Análisis y comentario**

A la pregunta si considera importante que usted conozca el mapa de peligro de su localidad, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 55,4% de las personas encuestadas dijo que es muy importante conocer el mapa de peligro de su localidad, el 36,9% de las personas encuestadas opinó que es poco importante tener el mapa de peligro de su localidad, y el 7,7% de los encuestados mencionó que es importante tener el mapa de peligro de su localidad.

Tabla 16.

¿Considera importante que la localidad de Ubinas tenga líderes comunales que organicen a la población en caso de erupción volcánica?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	10	15.4	15.4	15.4
	Importante	26	40.0	40.0	55.4
	Muy importante	29	44.6	44.6	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

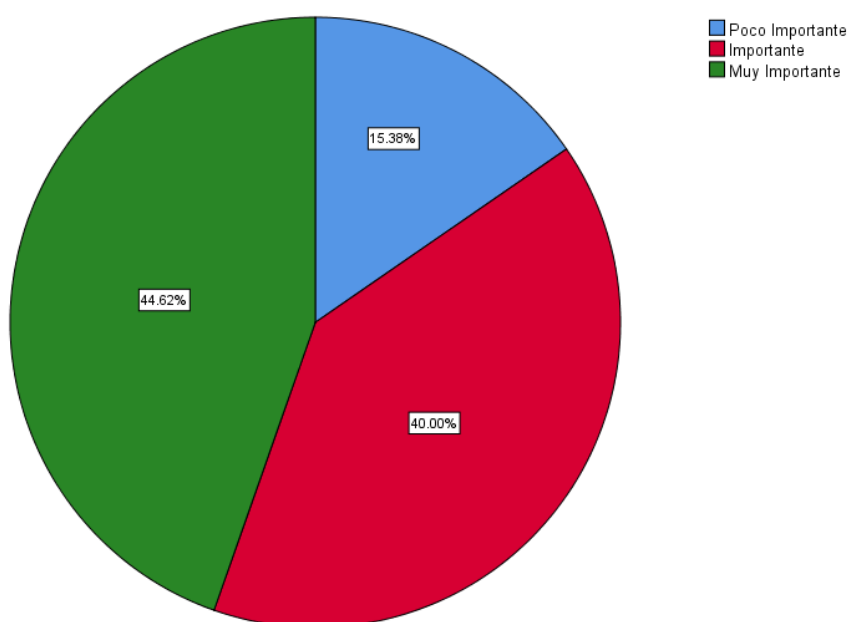


Figura 9. Líderes comunales que organicen a la población en caso de erupción

Análisis y comentario

A la pregunta si considera importante que la localidad de Ubinas tenga líderes comunales que organicen a la población en caso de erupción volcánica, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 44.6% de la población dijo que es muy importante tener líderes comunales organizados para actuar en caso de emergencias, el 40% de las personas encuestadas opinó que es importante tener líderes comunales organizados, finalmente, el 15,4% de los encuestados dijo que es poco importante tener líderes comunales.

Tabla 17.

¿Cuán importante es que Ud. reciba capacitación en temas de alertas tempranas de seguridad ante la erupción del volcán Ubinas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	9	13.8	13.8	13.8
	Importante	19	29.2	29.2	43.1
	Muy importante	37	56.9	56.9	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

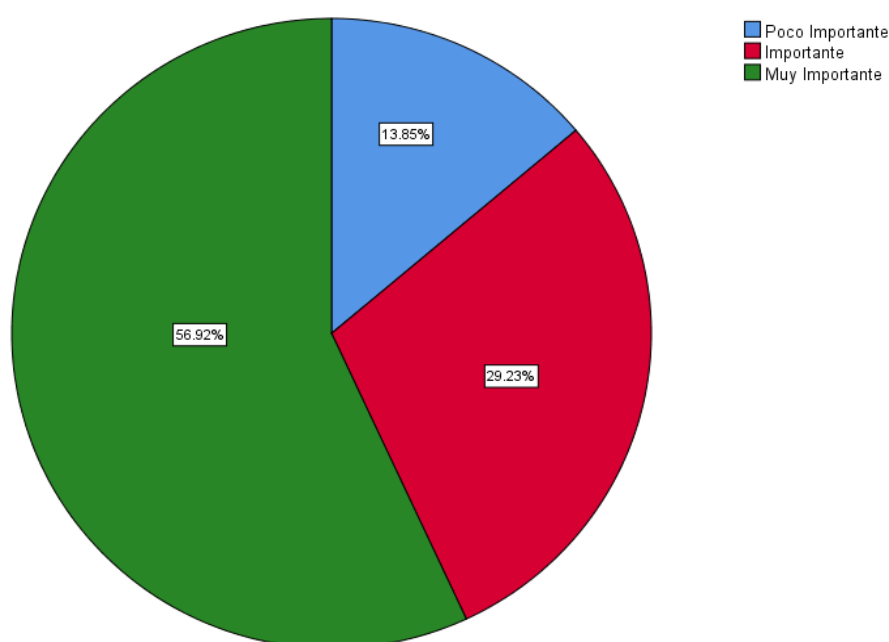


Figura 10. Capacitación en temas de alertas tempranas de seguridad ante la erupción del volcán

Análisis y comentario

A la pregunta si ha recibido usted capacitación en temas de seguridad ante una erupción volcánica, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 56,9% de la población dijo que es muy importante conocer la condición del volcán, el 29,2% de las personas encuestadas opinó que es importante, finalmente, el 13,8% de los encuestados manifestó que es poco importante tener una capacitación en temas de seguridad.

Tabla 18.

¿Considera Ud. que es importante que las municipalidades cuenten con un plan de contingencia para aplicar en caso de una erupción volcánica?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	8	12.3	12.3	12.3
	Importante	25	38.5	38.5	50.8
	Muy importante	32	49.2	49.2	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

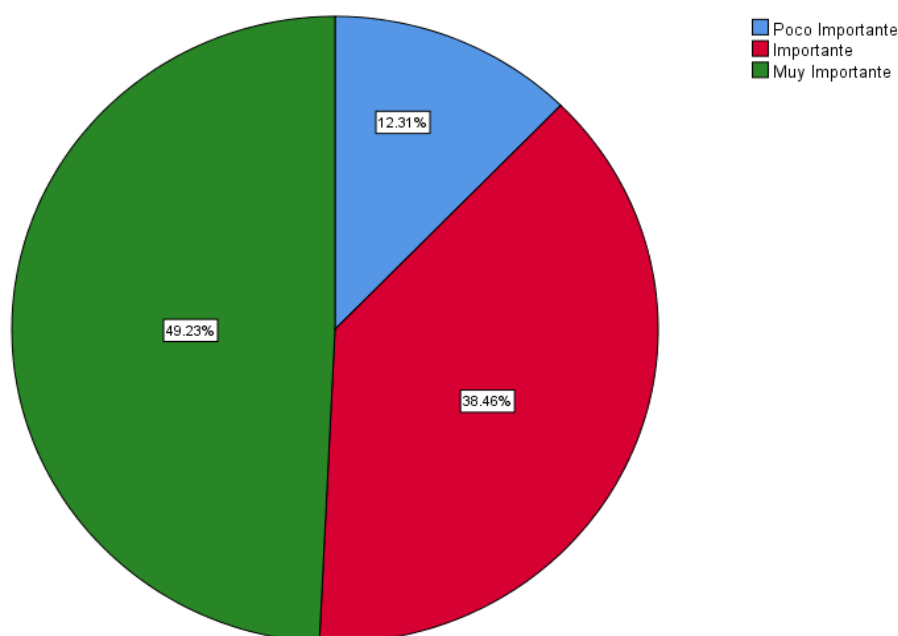


Figura 11. Plan de contingencia para aplicar en caso de una erupción volcánica

Análisis y comentario

A la pregunta si considera importante que las municipalidades cuenten con un plan de contingencia para aplicar en caso de una erupción volcánica, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 49,2% de la población dijo que es muy importante que se cuente con un plan de contingencia, el 38,5% de las personas encuestadas opinó que es importante contar un plan de contingencia, finalmente, el 12,3% dijo ser poco importante conocer un plan de contingencia.

Tabla 19.

Señale la importancia de recibir charlas y/o talleres informativos sobre evacuación o prevención frente a erupciones volcánicas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	13	20.0	20.0	20.0
	Importante	16	24.6	24.6	44.6
	Muy importante	36	55.4	55.4	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

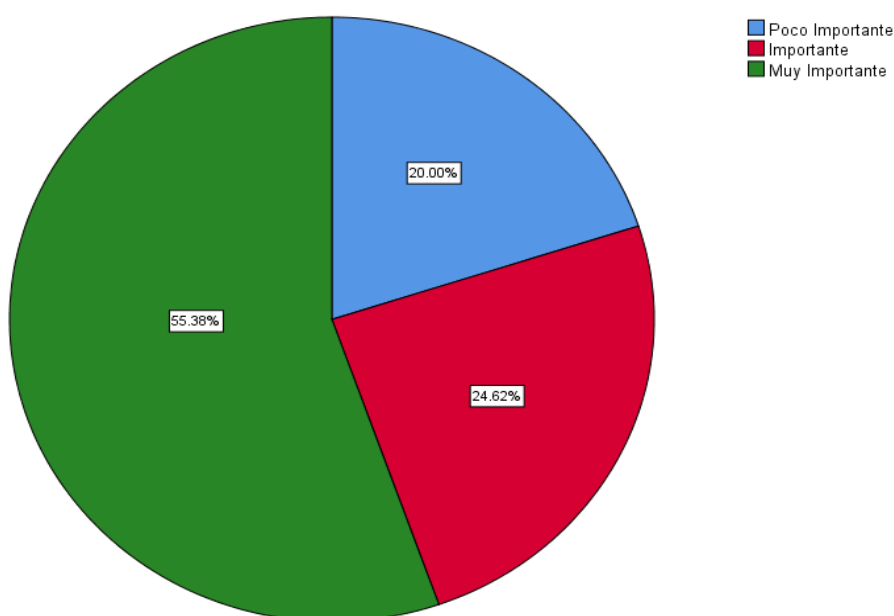


Figura 12. Charlas y/o talleres informativos sobre evacuación o prevención frente a erupciones volcánicas

Análisis y comentario

A la pregunta sobre la importancia de recibir charlas y/o talleres informativos sobre evacuación o prevención, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 55,4 de la población dijo que es muy importante recibir charlas y/o talleres informativos sobre evacuación o prevención, el 24,6% de las personas encuestadas opinó que es importante recibir charlas y/o talleres informativos sobre evacuación o prevención, y el 20% mencionó que es poco importante recibir charlas y/o talleres informativos sobre evacuación o prevención.

Tabla 20.

¿Cuán importante es que la población conozca la ubicación de los sistemas de alerta comunal?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	16	24.6	24.6	24.6
	Importante	22	33.8	33.8	58.5
	Muy importante	27	41.5	41.5	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

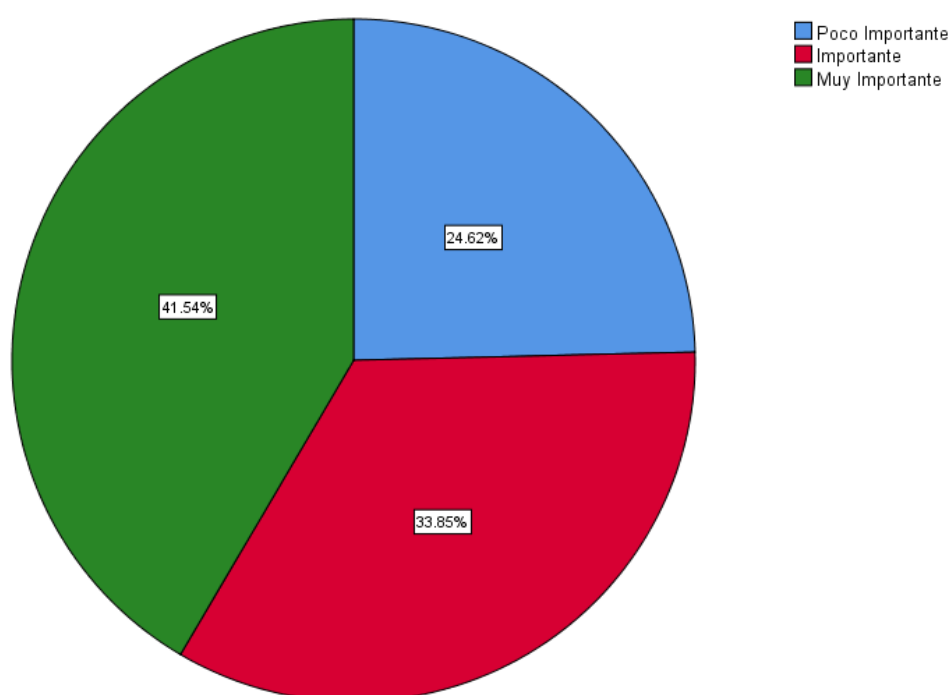


Figura 23. Ubicación de los sistemas de alerta comunal

Análisis y comentario

A la pregunta si es importante que la población conozca la ubicación de los sistemas de alerta comunal, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 41,5% de la población dijo que es muy importante que se conozca los sistemas de alerta, el 33,8% de las personas encuestadas opinó que es importante que la población conozca su ubicación, finalmente, el 24,6% de los encuestados dijo que es poco importante que la población conozca la ubicación de los sistemas de alerta.

Tabla 21.

¿Considera Ud. que es importante participar en los simulacros que realicen las autoridades competentes ante una erupción volcánica?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	11	16.9	16.9	16.9
	Importante	21	32.3	32.3	49.2
	Muy importante	33	50.8	50.8	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

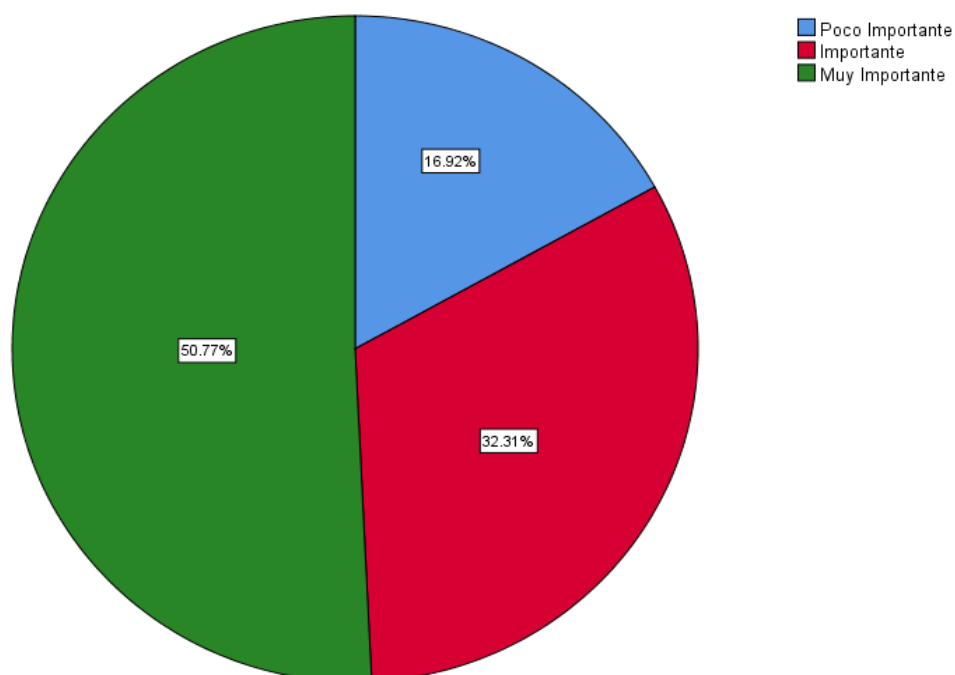


Figura 13. Participar en los simulacros que realicen las autoridades competentes

Análisis y comentario

A la pregunta si es importante participar en los simulacros que realicen las autoridades competentes, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 50,8% de la población dijo que es muy importante participar en los simulacros, el 32,3% de las personas encuestadas opinó que es importante participar en los simulacros, finalmente, el 16,9% mencionó que es poco importante participar en los simulacros.

Tabla 22.

¿Cuán importante es que los pobladores de Ubinas participen en los simulacros de evacuación en caso de erupción volcánica?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	6	9.2	9.2	9.2
	Importante	26	40.0	40.0	49.2
	Muy importante	33	50.8	50.8	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

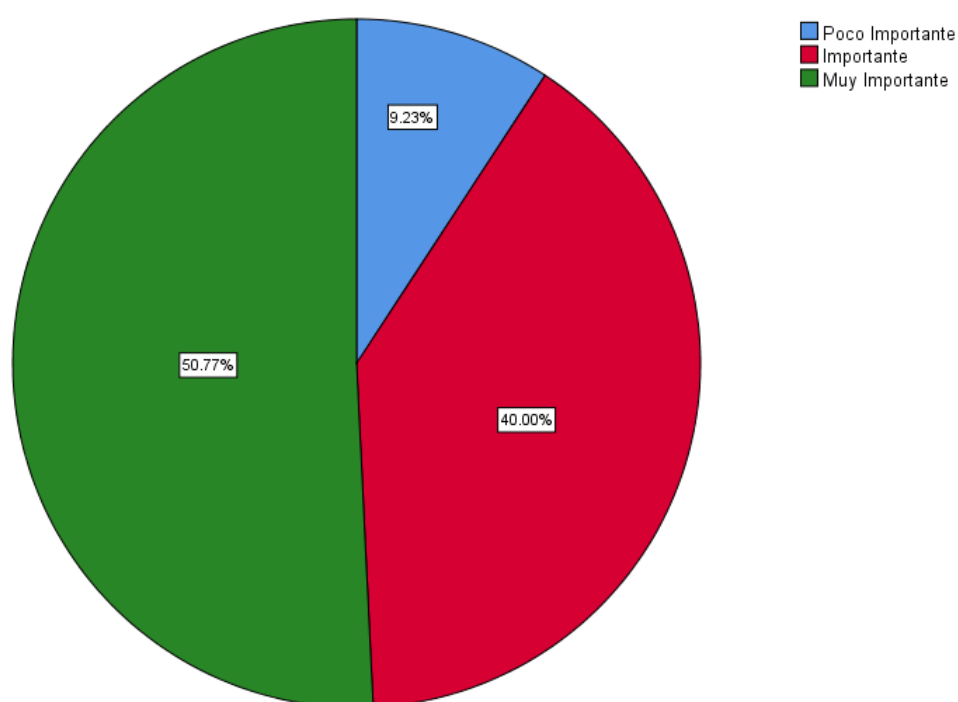


Figura 14. Simulacros de evacuación en caso de erupción

Análisis y comentario

A la pregunta si es importante que los pobladores participen en los simulacros de evacuación en caso de erupción, apreciando la tabla y figura, se tiene que 50,8% de los encuestados señaló que es muy importante la participación en los simulacros de evacuación, el 40% mencionó es importante la participación en los simulacros de evacuación, y el 9,2% opinó que es poco importante la participación en los simulacros de evacuación.

Tabla 23.

¿Considera Ud. que es importante que las municipalidades realicen en forma periódica simulacros en casos de erupción volcánica, en coordinación con el Gobierno Regional de Moquegua?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	6	9.2	9.2	9.2
	Importante	24	36.9	36.9	46.2
	Muy importante	35	53.8	53.8	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

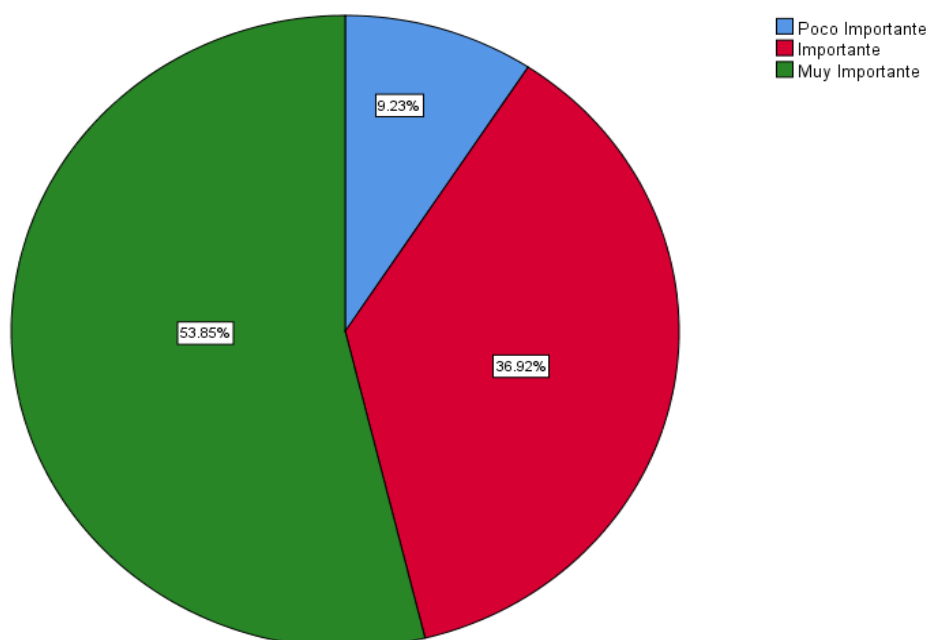


Figura 15. Realizar en forma periódica simulacros en casos de erupción volcánica

Análisis y comentario

A la pregunta sobre la importancia que las municipalidades realicen simulacros en forma periódica, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 55,8% de la población dijo que es muy importante realizar simulacros periódicamente, el 36.9% de las personas encuestadas opinó que es importante realizar simulacros periódicamente, finalmente, el 9.2% de las personas encuestadas dijo que es poco importante realizar simulacros periódicamente.

Tabla 24.

¿Es importante que la población conozca las zonas seguras en caso de una erupción del volcán Ubinas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	6	9.2	9.2	9.2
	Importante	26	40.0	40.0	49.2
	Muy importante	33	50.8	50.8	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

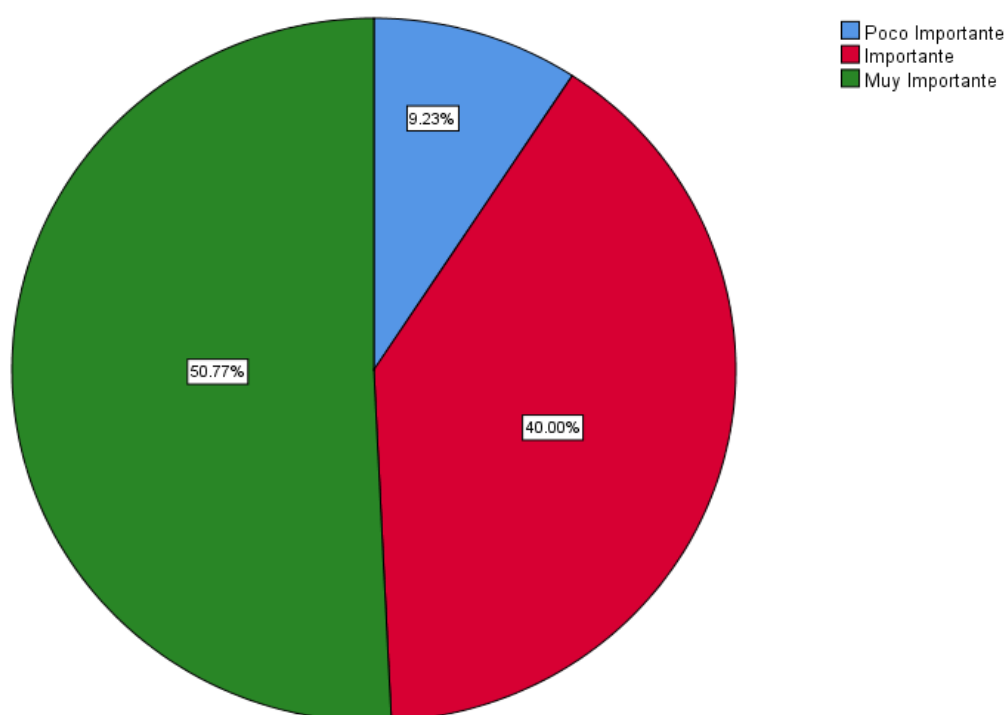


Figura 16. Importancia que la población conozca las zonas seguras en caso de una erupción

Análisis y comentario

A la pregunta si considera importante que la población conozca las zonas seguras en caso de una erupción, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 50,8% de la población dijo que es muy importante conocer las zonas seguras, el 40% de las personas encuestadas opinó que es importante conocerlas, finalmente, el 9,2% de los encuestados mencionó que es poco importante conocer las zonas seguras en caso de una erupción.

Tabla 25.

¿Considera Ud. importante que las autoridades competentes cuenten con el presupuesto correspondiente para llevar a cabo simulacros en casos de erupción volcánica?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	16	24.6	24.6	24.6
	Importante	13	20.0	20.0	44.6
	Muy importante	36	55.4	55.4	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

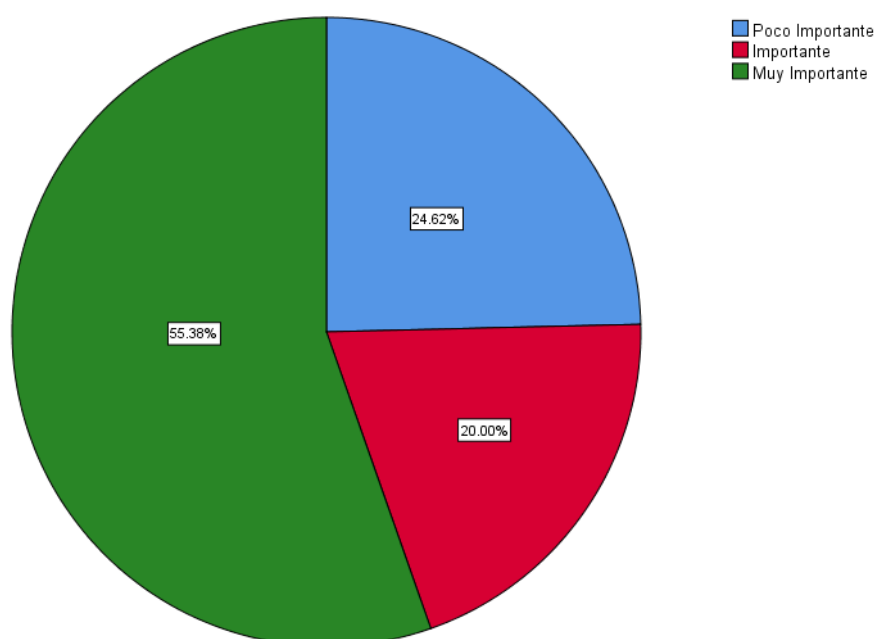


Figura 17. Presupuesto correspondiente para llevar a cabo simulacros

Análisis y comentario

A la pregunta si usted cree que es importante que las autoridades competentes cuenten con el presupuesto para realizar simulacros, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 55,4% de la población dijo que es muy importante conocer que se cuente con el presupuesto para realizar simulacros, el 20% de las personas encuestadas opinó que es importante contar con ese presupuesto, finalmente, el 24.6% dijo que es poco importante contar con el presupuesto para simulacros.

Tabla 26.

¿Considera importante conocer si las municipalidades y el Gobierno Regional cuentan con sistemas de telefonía fija y móvil para actuar coordinadamente en caso de una erupción volcánica?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	7	10.8	10.8	10.8
	Importante	30	46.2	46.2	56.9
	Muy importante	28	43.1	43.1	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

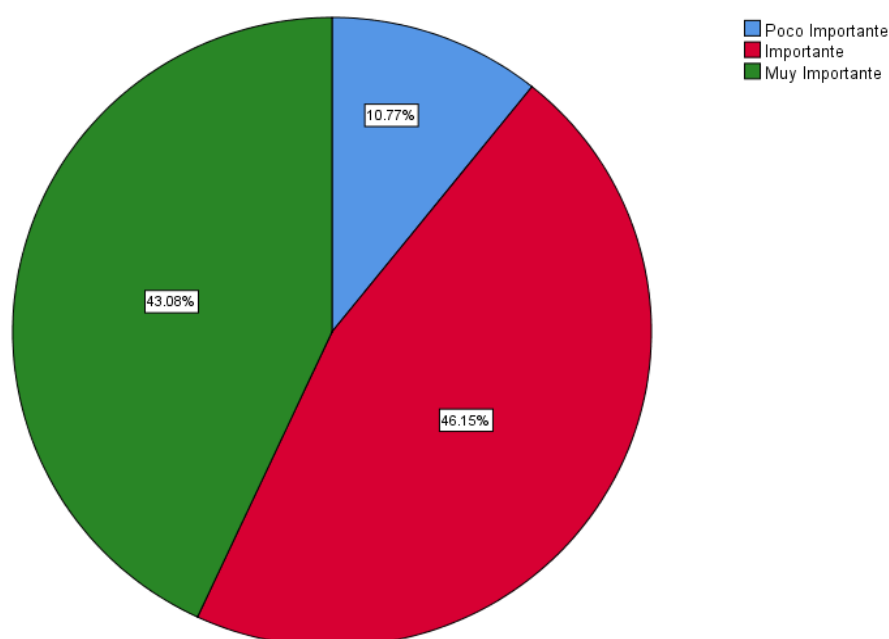


Figura 18. Sistemas de telefonía fija y móvil

Análisis y comentario

A la pregunta si es importante conocer si las municipalidades y el gobierno regional cuentan con sistemas de telefonía fija y móvil, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 43,1% de las personas encuestadas dijo que es importante contar con sistemas de telefonía fija y móvil, el 46,2% de las personas encuestadas opinó que es muy importante que se cuente con sistemas de telefonía fija y móvil, finalmente, el 10,8% mencionó que es poco importante contar con sistemas de telefonía fija y móvil.

Tabla 27.

¿Es importante que existan redes de radiocomunicaciones para enlazar a las autoridades competentes en caso que la telefonía fija y móvil dejen de funcionar por efectos de la erupción volcánica?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	12	18.5	18.5	18.5
	Importante	36	55.4	55.4	73.8
	Muy importante	17	26.2	26.2	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

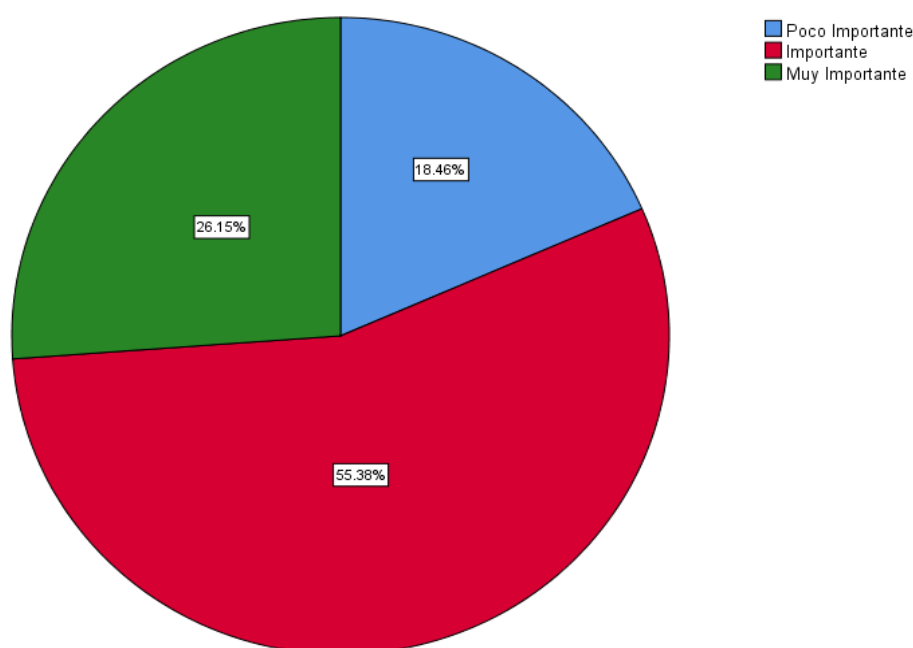


Figura 19. Redes de radiocomunicaciones

Análisis y comentario

A la pregunta si es importante que existan redes de radiocomunicaciones para enlazar a las autoridades competentes, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 26,2% de la población dijo que es muy importante que existan redes de radiocomunicaciones, el 55,4% de las personas encuestadas opinó que es importante que existan redes de radiocomunicaciones, finalmente, el 18,5% señaló que es poco importante que existan redes de radiocomunicaciones.

Tabla 28.

¿Considera Ud. que es importante que el Gobierno Regional y las municipalidades cuenten con comunicaciones vía satélite para doblar las comunicaciones ante una erupción volcánica?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	7	10.8	10.8	10.8
	Importante	24	36.9	36.9	47.7
	Muy importante	34	52.3	52.3	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

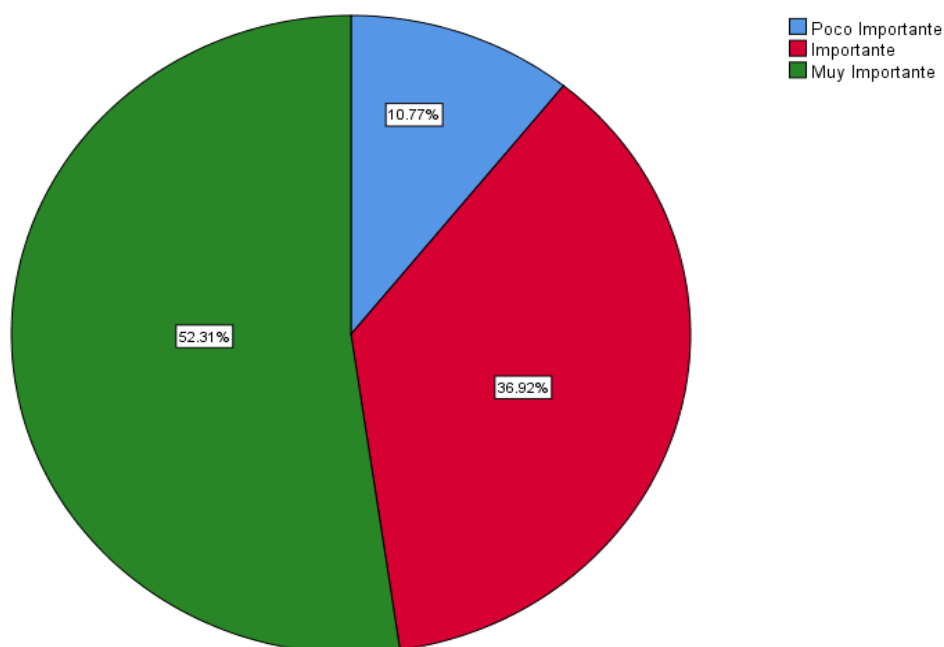


Figura 20. Comunicaciones vía satélite

Análisis y comentario

A la pregunta si es importante que el Gobierno Regional y las municipalidades cuenten con comunicaciones vía satélite, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 52,31% de la población dijo que es muy importante que se cuente con comunicaciones vía satélite, mientras que el 26,15% de las personas encuestadas opinó que es importante contar con comunicaciones vía satélite, finalmente, el 21,54% de los encuestados señaló que es poco importante contar con comunicaciones vía satélite.

Tabla 29.

¿Qué tan importante es que usted tenga un plan familiar para evacuar en caso de una erupción volcánica?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	14	21.5	21.5	21.5
	Importante	18	27.7	27.7	49.2
	Muy importante	33	50.8	50.8	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

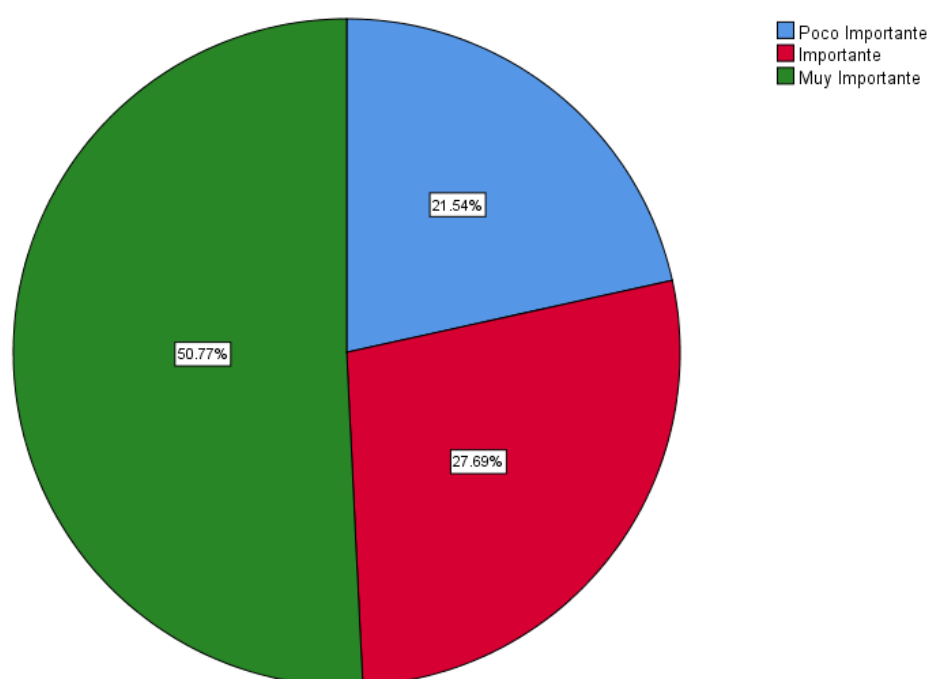


Figura 21. Plan familiar para evacuar

Análisis y comentario

A la pregunta si es importante tener un plan familiar para evacuar en caso de una erupción volcánica, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 50,8% de la población dijo que es muy importante tener un plan familiar para evacuar en caso de una erupción volcánica, el 27,7% de las personas encuestadas opinó que es importante contar con un plan familiar para evacuar en caso de erupción volcánica, finalmente, el 21,5% dijo que es poco importante tener un plan familiar para evacuar en caso de una erupción volcánica.

Tabla 30.

¿Es importante que la población se organice con los líderes vecinales para evacuar en caso de erupción volcánica?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	15	23.1	23.1	23.1
	Importante	18	27.7	27.7	50.8
	Muy importante	32	49.2	49.2	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

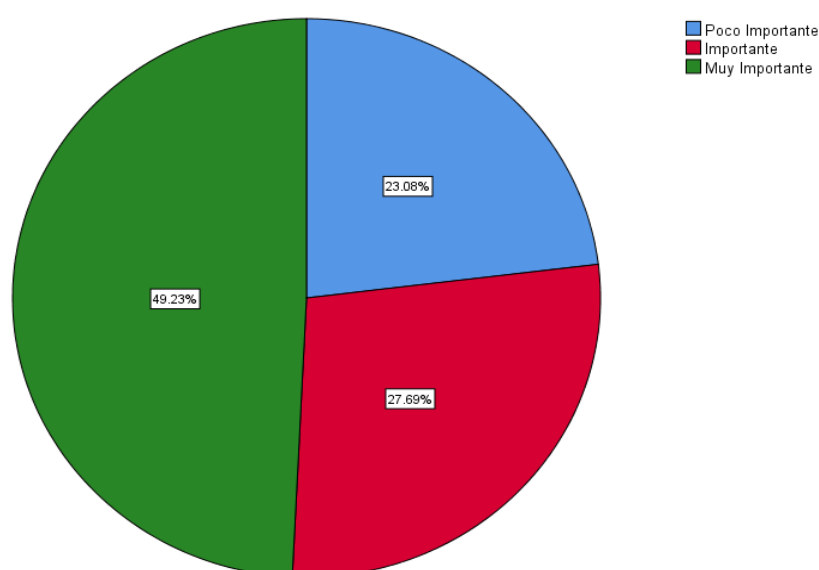


Figura 22. Líderes vecinales para evacuar

Análisis y comentario

A la pregunta si es importante que la población se organice con sus líderes vecinales para evacuar en caso de erupción volcánica, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 38,46% de la población dijo que es poco importante que la población se organice con líderes vecinales para evacuar en caso de erupción, el 33,85% de las personas encuestadas opinó que es muy importante que la población se organice con sus líderes vecinales para evacuar en caso de erupción, finalmente, el 27,89% dijo que es importante que la población se organice con sus líderes vecinales para evacuar en caso de erupción.

Tabla 31.

¿Cuán importante es que las autoridades del distrito de Ubinas hayan coordinado con las organizaciones de base para evacuar a la población en caso de emergencia?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	25	38.5	38.5	38.5
	Importante	18	27.7	27.7	66.2
	Muy importante	22	33.8	33.8	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

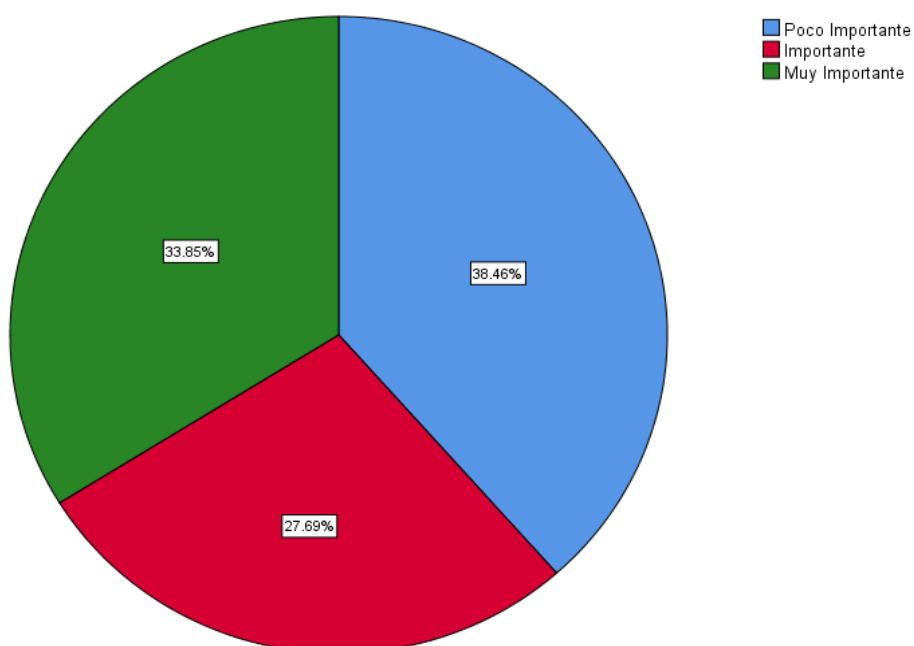


Figura 23. Coordinación con las organizaciones de base para evacuar a la población

Análisis y comentario

A la pregunta si las autoridades han coordinado con las organizaciones de base para evacuar a la población en caso de emergencia, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 33,8% de la población dijo que es muy importante coordinar con las organizaciones para evacuar a la población en caso de emergencia, si tienen identificadas las zonas seguras, el 27,7% de las personas encuestadas opinó que es muy importante dicha coordinación para evacuar a la población en caso de emergencia, finalmente, el 38,5% dijo que es poco importante coordinar con las organizaciones para evacuar a la población en caso de emergencia.

Tabla 32.

¿Es importante que la municipalidad realice un análisis de vulnerabilidades en la evacuación en caso de una erupción volcánica?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	7	10.8	10.8	10.8
	Importante	25	38.5	38.5	49.2
	Muy importante	33	50.8	50.8	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

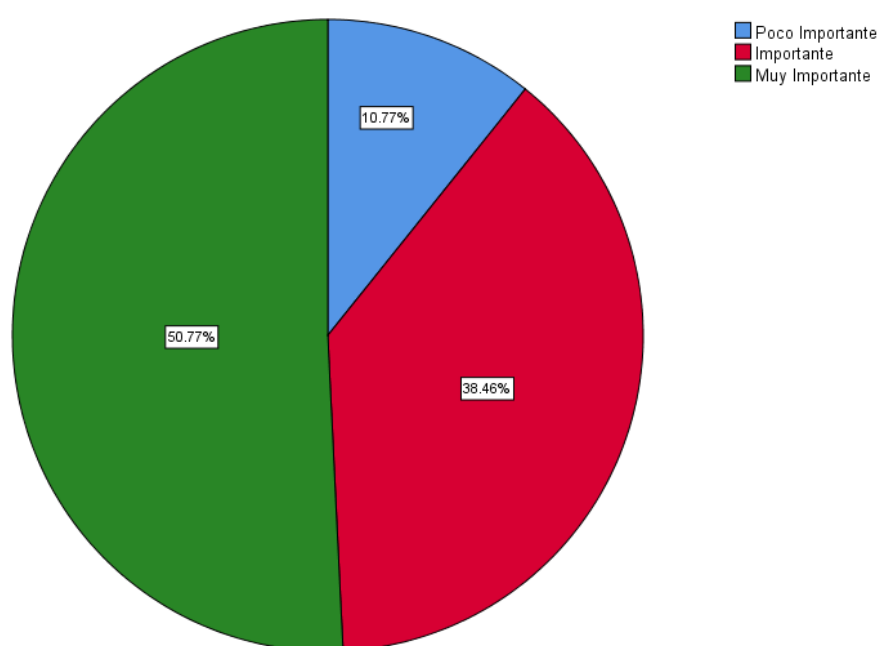


Figura 24. Realizar un análisis de vulnerabilidades

Análisis y comentario

A la pregunta si es importante que la municipalidad realice un análisis de vulnerabilidades en la evacuación en caso de una erupción, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 50,8% de la población dijo que es muy importante que la municipalidad realice un análisis de vulnerabilidades en la evacuación, el 38,5% de las personas encuestadas opinó que es importante, finalmente, el 10,8% mencionó que es poco importante tener identificado el análisis de vulnerabilidades en la evacuación.

Tabla 33.

¿Considera importante que las municipalidades de Ubinas realicen la recopilación de daños en tiempo real?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	13	20.0	20.0	20.0
	Importante	27	41.5	41.5	61.5
	Muy importante	25	38.5	38.5	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

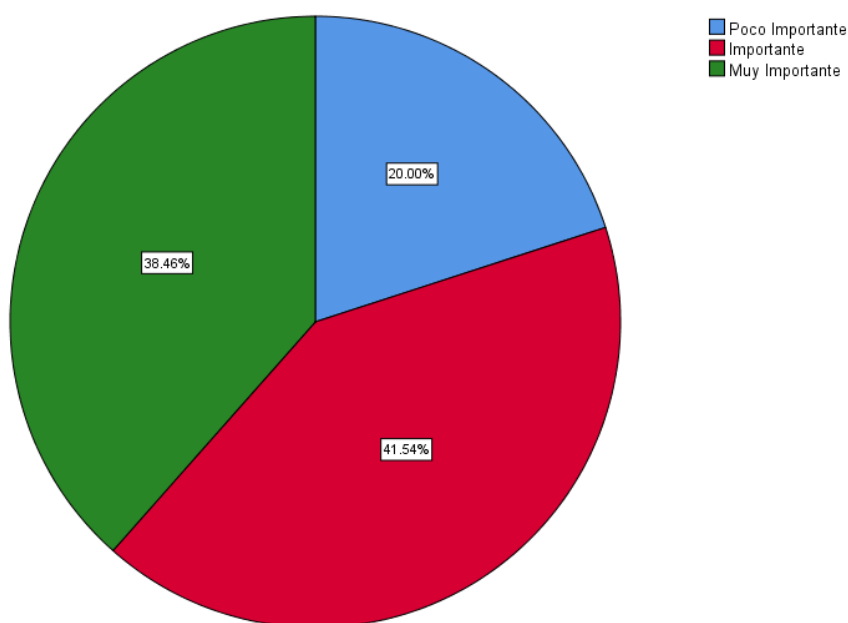


Figura 25. Recopilación de daños en tiempo real

Análisis y comentario

A la pregunta si es importante que la municipalidad realice la recopilación de daños en tiempo real, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 38,5% de la población dijo que es muy importante que la municipalidad realice la recopilación de daños en tiempo real, el 41,5% de las personas encuestadas opinó que es importante que la municipalidad disponga recopilar los daños en tiempo real, finalmente, el 20% dijo que es poco importante que la municipalidad realice la recopilación de daños en tiempo real.

Tabla 34.

¿Cuán importante es que las municipalidades realicen un empadronamiento de las familias afectadas en caso de una erupción volcánica?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	29	44.6	44.6	44.6
	Importante	24	36.9	36.9	81.5
	Muy importante	12	18.5	18.5	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

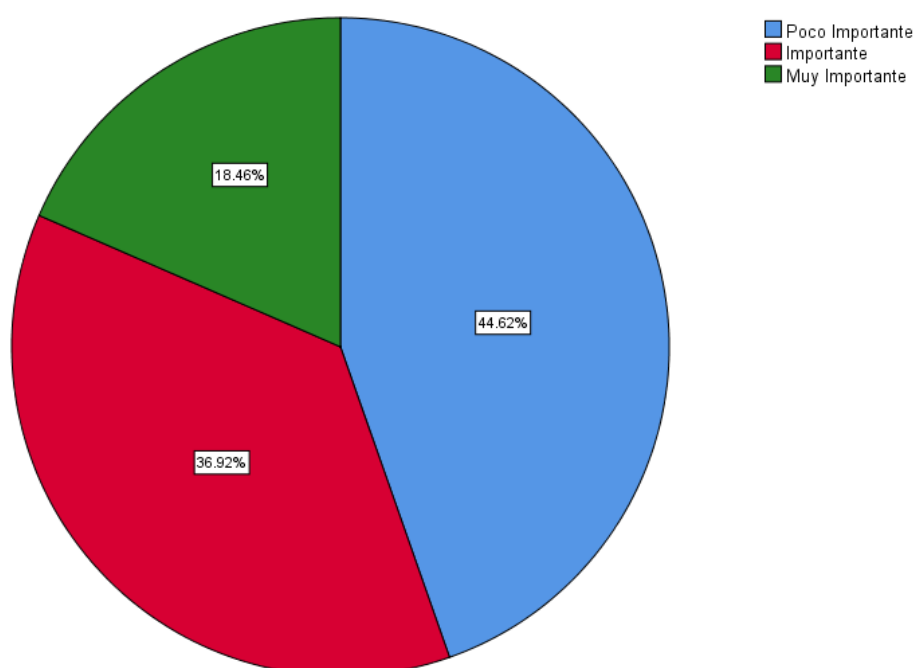


Figura 26. Empadronamiento de las familias afectadas

Análisis y comentario

A la pregunta sobre cuán importante es que las municipalidades realicen un empadronamiento de las familias afectadas en caso de un erupción volcánica, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 18,5% de la población dijo que es muy importante que la municipalidad disponga de brigadistas para apoyar en las emergencias, el 36,9% de las personas encuestadas opinó que es importante que la municipalidad disponga de brigadistas para apoyar en las emergencias, finalmente, el 44,6% dijo que es poco importante que la municipalidad disponga de brigadistas para apoyar en las emergencias, empadronando a la gente afectada.

Tabla 35.

¿Considera Ud. importante que las municipalidades realicen una recopilación de necesidades urgentes en caso de una erupción volcánica?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco importante	8	12.3	12.3	12.3
	Importante	25	38.5	38.5	50.8
	Muy importante	32	49.2	49.2	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

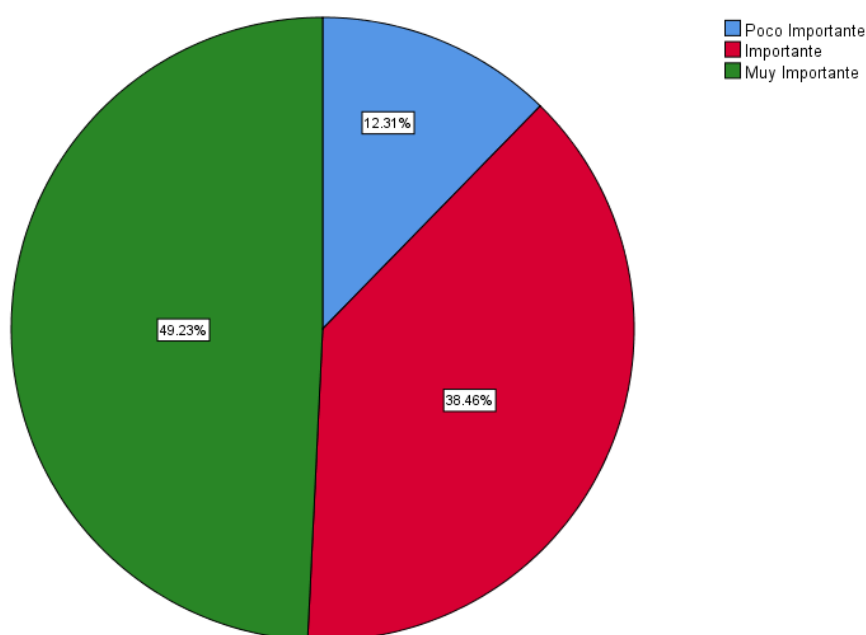


Figura 27. Recopilación de necesidades urgentes

Análisis y comentario

A la pregunta si considera usted importante que las municipalidades realicen una recopilación de necesidades urgentes en caso de una erupción volcánica, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 49,2% de la población dijo que es muy importante que las municipalidades dispongan de brigadistas para recopilar las necesidades urgentes en las emergencias, el 38,5% de las personas encuestadas opinó que es importante que la municipalidad realice esta actividad, finalmente, el 12,3% dijo que es poco importante que la municipalidad disponga de brigadistas para recopilar necesidades urgentes en las emergencias.

Tabla 36.

¿Cuán importante es que se realice un apoyo inmediato a los damnificados en caso de una erupción volcánica?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Importante	30	46.2	46.2	46.2
	Muy importante	35	53.8	53.8	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

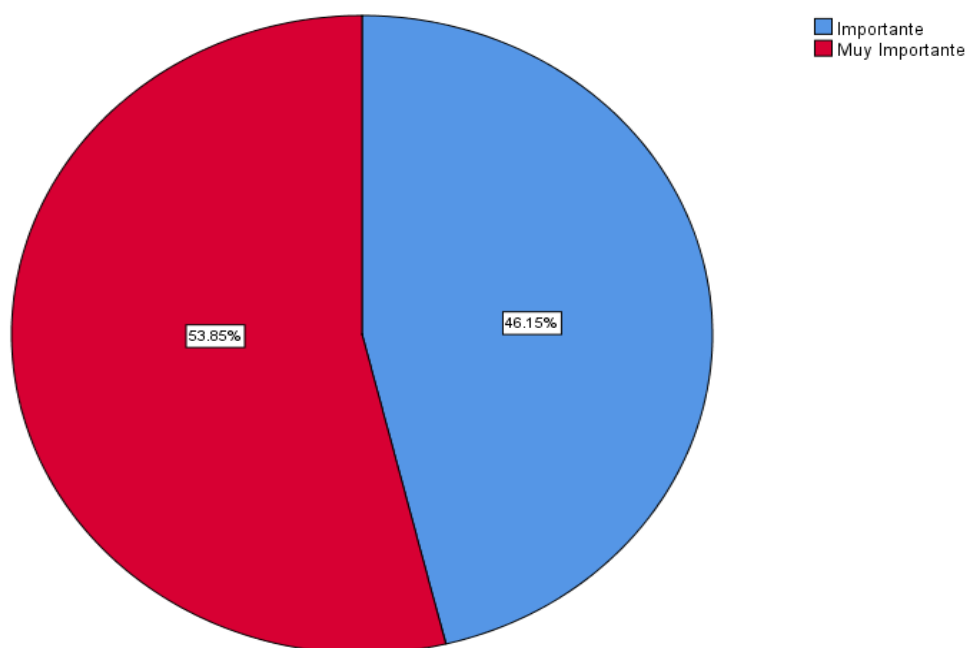


Figura 28. Apoyo inmediato a los damnificados

Análisis y comentario

A la pregunta si es importante que se realice un apoyo inmediato a los damnificados en caso de una erupción volcánica, apreciando la tabla y figura, se tiene que el 53,8% de la población dijo que es muy importante que se realice un apoyo inmediato a los damnificados en caso de una erupción volcánica, el 46,2% de las personas encuestadas opinó que es importante que se realice un apoyo inmediato a los damnificados en caso de una erupción volcánica.

5.2 Análisis inferencial

Resultado del contraste de las hipótesis

Hipótesis general

La preparación de la población en los anexos de Ubinas se asocia significativamente en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a la erupción volcánica, Moquegua, 2020.

a. Formulación de la hipótesis nula (H_0)

La preparación de la población en los anexos de Ubinas no se asocia significativamente en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a la erupción volcánica, Moquegua, 2020.

b. Formulación de la hipótesis alterna (H_a)

La preparación de la población en los anexos de Ubinas si se asocia significativamente en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a la erupción volcánica, Moquegua, 2020.

c. Fijar el nivel de significación (α), que es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula, siendo verdadera, su rango de variación es $1\% \leq \alpha \leq 10\%$, y está asociada al valor de la tabla Chi-Cuadrado que determina el punto crítico (X^2_c).

$$X^2_c = 9.488$$

Calcular la prueba estadística con la fórmula siguiente:

$$X^2_c = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

$$X^2_c = 33.443$$

Donde:

o_i = Valor observado en las encuestas

e_i = Valor esperado calculado en base a los valores observados

X^2_c = Valor del estadístico calculado en base a los datos ingresados al software

$(X^2_{(f-1)(c-1)})$ = Valor del estadístico obtenido en la tabla de Chi Cuadrado.

k = filas, r = columnas, gl = grados de libertad.

d. Toma de decisiones

Para la toma de decisiones, se debe comparar los valores de la prueba con los valores del gráfico o el resultado del software estadístico.

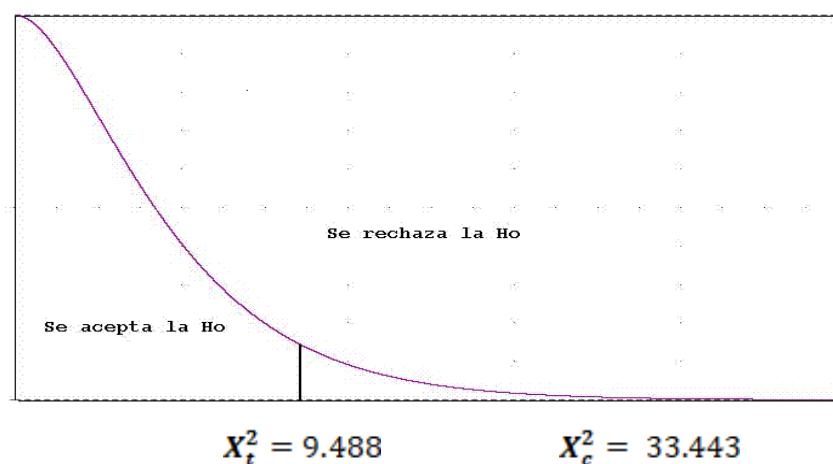


Figura 29. Distribución de la Chi Cuadrado

Fuente: SPSS versión 25

Decisión

Con un nivel de significación del 5%, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, precisando que “La preparación de la población en los anexos de Ubinas sí se asocia significativamente en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a la erupción volcánica, dicha hipótesis ha sido comprobada mediante el estadístico Chi Cuadrado y procesada en el Software Estadístico SPSS, versión 25, para lo cual se adjunta las evidencias consistentes en la tabla cruzada y el resultado de la prueba Chi Cuadrado.

Tabla 37.

Tabla cruzada 01

Preparación de la población*versus*Intervención inicial

Recuento

Variables		Intervención inicial			Total
		Muy importante	Importante	Poco importante	
Preparación de la población	Muy importante	10	6	0	16
	Importante	23	24	0	47
	Poco importante	0	1	1	2
Total		33	31	1	65

Pruebas de chi-cuadrado			
Estadístico	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	33.443	4	0.000
Razón de verosimilitud	9.916	4	0.042
Asociación lineal por lineal	3.950	1	0.047
N de casos válidos	65		

Hipótesis específicas

Primera hipótesis

El conocimiento del peligro de actividad volcánica a que está expuesta la población de los anexos de Ubinas se asocia de manera significativa en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica, Moquegua, 2020.

- a. Formulación de la hipótesis nula (H_0)

El conocimiento del peligro de actividad volcánica a que está expuesta la población de los anexos de Ubinas no se asocia de manera significativa en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica, Moquegua, 2020.

- b. Fijar el nivel de significación (α), que es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula, siendo verdadera, su rango de variación es $1\% \leq \alpha \leq 10\%$, y está asociada al valor de la tabla Chi-Cuadrado que determina el punto crítico (X^2_{α}).

$$X^2_{\alpha} = 12.592$$

- c. Calcular la prueba estadística con la fórmula siguiente:

$$X^2_c = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

$$X^2_c = 15.334$$

Donde:

o_i = Valor observado en las encuestas

e_i = Valor esperado calculado en base a los valores observados

X^2_c = Valor del estadístico calculado en base a los datos
ingresados al software

$(X^2_{t(f-1)(c-1)})$ = Valor del estadístico obtenido en la tabla de Chi Cuadrado.

k = filas, r = columnas, gl = grados de libertad.

- d. Toma de decisiones

Para la toma de decisiones se debe comparar los valores de la prueba con los valores del gráfico o el resultado del software estadístico.

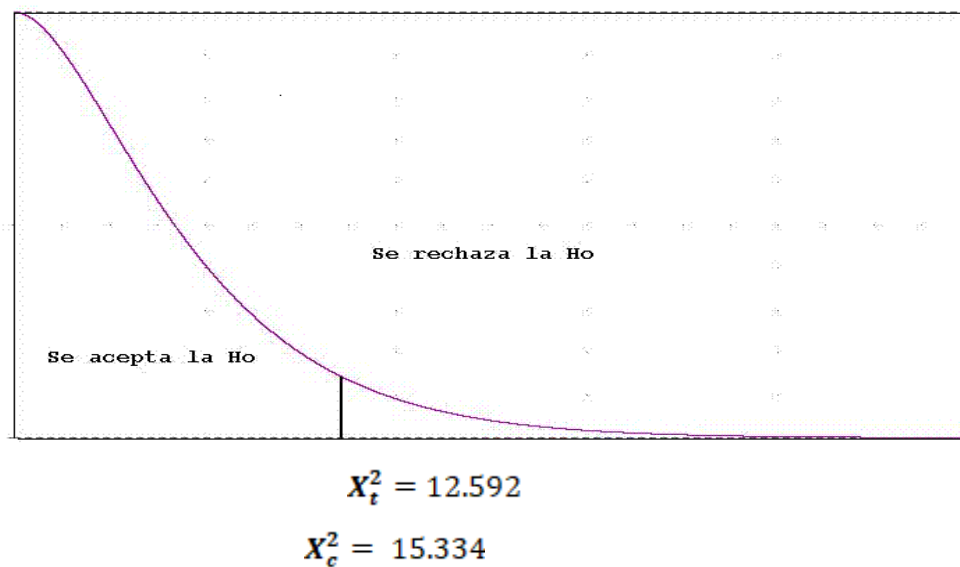


Figura 30. Distribución de la Chi Cuadrado

Fuente: SPSS versión 25

Decisión

Con un nivel de significación del 5%, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, precisando que “conociendo el peligro de la actividad volcánica por la población de los anexos de Ubinas, sí se asocia favorablemente en el proceso de respuesta, momento de la intervención inicial frente a la erupción volcánica”, dicha hipótesis ha sido comprobada mediante el estadístico Chi Cuadrado y procesada en el Software Estadístico SPSS, versión 25, para lo cual se adjunta las evidencias consistentes en la tabla cruzada y el resultado de la prueba Chi Cuadrado.

Tabla 38.*Tabla cruzada 02***Indique los daños que ha tenido con la activación del volcán****Ubinas*Intervención inicial**

Recuento

Variables		Intervención inicial			Total
		Muy importante	Poco importante	Importante	
9. Indique los daños que ha tenido con la activación del volcán Ubinas	Muy importante	12	6	0	18
	Importante	8	16	0	24
	Indeciso	5	4	3	12
	Poco importante	5	5	1	11
Total		30	31	4	65

Pruebas de chi-cuadrado

Estadístico	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	15.334	6	0.018
Razón de verosimilitud	14.707	6	0.023
Asociación lineal por lineal	2.731	1	0.098
N de casos válidos	65		

Segunda hipótesis

La implementación de un sistema de alerta temprana comunitaria en los anexos de Ubinas se asocia significativamente en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica, Moquegua, 2020.

- a. Formulación de la hipótesis nula (H_0).

La implementación de un sistema de alerta temprana comunitaria en los anexos de Ubinas no se asocia significativamente en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica, Moquegua, 2020.

- b. Fijar el nivel de significación (α), que es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula, siendo verdadera, su rango de variación es $1\% \leq \alpha \leq 10\%$, y está asociada al valor de la tabla Chi-Cuadrado que determina el punto crítico (X^2_c).

$$X^2_c = 9.488$$

- c. Calcular la prueba estadística con la fórmula siguiente:

$$X^2_c = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

$$X^2_c = 12.634$$

Donde:

o_i = Valor observado en las encuestas

e_i = Valor esperado calculado en base a los valores observados

X^2_c = Valor del estadístico calculado en base a los datos
ingresados al software

$(X^2_{t(f-1)(c-1)})$ = Valor del estadístico obtenido en la tabla de Chi Cuadrado.

k = filas, r = columnas, gl = grados de libertad.

- d. Toma de decisiones

Para la toma de decisiones, se debe comparar los valores de la prueba con los valores del gráfico o el resultado del software estadístico.

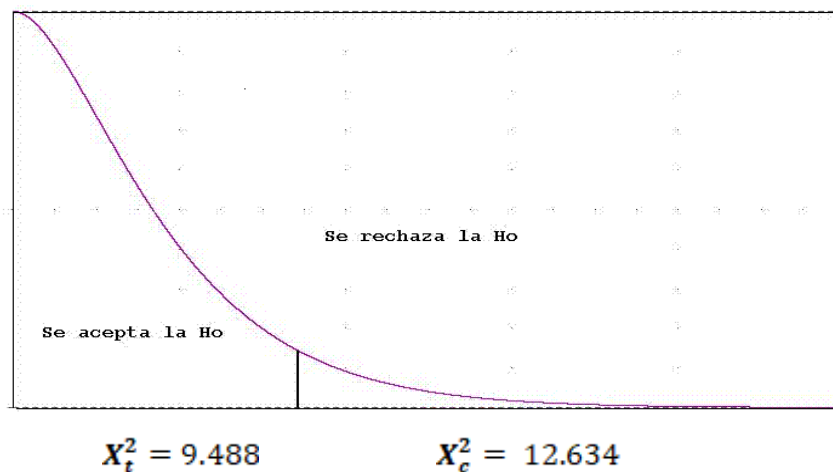


Figura 38. Distribución de la Chi Cuadrado

Fuente: SPSS versión 25

Decisión

Con un nivel de significación del 5%, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, precisando que “monitoreando la alerta temprana comunal por la población en los anexos de Ubinas, sí se asocia favorablemente en el proceso de respuesta, momento de la intervención inicial frente a una erupción volcánica”, dicha hipótesis ha sido comprobada mediante el estadístico Chi Cuadrado y procesada en el Software Estadístico SPSS, versión 25, para lo cual se adjunta las evidencias consistentes en la tabla cruzada y el resultado de la prueba Chi Cuadrado.

Tabla 39.*Tabla cruzada 03*

**¿La población conoce la ubicación de los sistemas de alerta
comunal?*Intervención inicial**

Recuento

Variables		Intervención inicial			Total
		Muy importante	Importante	Poco importante	
17. ¿La población conoce la ubicación de los sistemas de alerta comunal?	Muy importante	16	8	1	25
	Importante	13	20	1	34
	Poco importante	1	3	2	6
Total		30	31	4	65

Pruebas de chi-cuadrado			
Estadístico	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	13.459 ^a	4	0.009
Razón de verosimilitud	10.240	4	0.037
Asociación lineal por lineal	7.520	1	0.006
N de casos válidos	65		

Tercera hipótesis

La participación de la población de los anexos de Ubinas en los simulacros por riesgo volcánico se asocia significativamente en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica, Moquegua, 2020.

a. Formulación de la hipótesis nula (H_0)

La participación de la población de los anexos de Ubinas en los simulacros por riesgo volcánico no se asocia significativamente en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica, Moquegua, 2020.

b. Formulación de la hipótesis alterna (H_a)

La participación de la población de los anexos de Ubinas en los simulacros por riesgo volcánico sí se asocia significativamente en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica, Moquegua, 2020.

c. Fijar el nivel de significación (α), que es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula, siendo verdadera, su rango de variación es $1\% \leq \alpha \leq 10\%$, y está asociada al valor de la tabla Chi-Cuadrado que determina el punto crítico (X^2_c).

$$X^2_c = 9.488$$

Calcular la prueba estadística con la fórmula siguiente:

$$X^2_c = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

$$X^2_c = 12.634$$

Donde:

o_i = Valor observado en las encuestas

e_i = Valor esperado calculado en base a los valores observados

X^2_c = Valor del estadístico calculado en base a los datos
ingresados al software

$(X^2_{(f-1)(c-1)})$ = Valor del estadístico obtenido en la tabla de Chi Cuadrado.

k = filas, r = columnas, gl = grados de libertad.

c. Toma de decisiones

Para la toma de decisiones, se debe comparar los valores de la prueba con los valores del gráfico o el resultado del software estadístico.

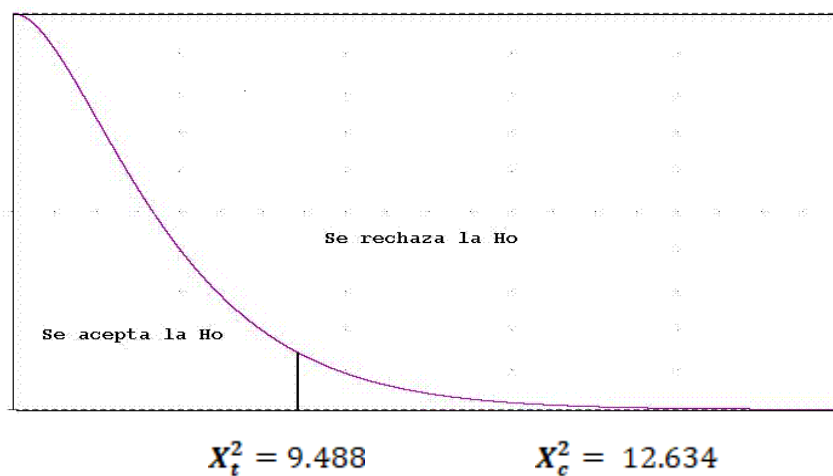


Figura 31. Distribución de la Chi Cuadrado

Fuente: SPSS versión 25

Decisión

Con un nivel de significación del 5%, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, precisando que “participando activamente la población en los simulacros por riesgo volcánico en los anexos de Ubinas, sí se asocia favorablemente en el proceso de respuesta, momento de la intervención inicial frente a una erupción volcánica”, dicha hipótesis ha sido comprobada mediante el estadístico Chi Cuadrado y procesada en el Software Estadístico SPSS, versión 25, para lo cual se adjunta las evidencias consistentes en la tabla cruzada y el resultado de la prueba Chi Cuadrado.

Tabla 40*Tabla cruzada 04*

¿La población participa en los simulacros programados por el INDECI o por la autoridad local? *Intervención inicial

		Intervención inicial			Total
		Muy importante	Importante	Poco importante	
16.¿La población participa en los simulacros programados por el INDECI o por la autoridad local?	Muy importante	11	5	0	16
	Importante	18	23	2	43
	Poco importante	1	3	2	6
Total		30	31	4	65

Pruebas de chi-cuadrado

Estadístico	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12.634	4	0.013
Razón de verosimilitud	10.185	4	0.037
Asociación lineal por lineal	8.482	1	0.004
N de casos válidos	65		

CAPÍTULO VI

Discusión de resultados

En función a los resultados obtenidos, su análisis respectivo sobre “Preparación de la población ante el riesgo volcánico y su asociación en la intervención inicial frente a la erupción del volcán Ubinas, Moquegua, 2020”; producto de una discusión, se toman las siguientes consideraciones:

6.1 Hipótesis específica 1: Desde el conocimiento del peligro de actividad volcánica a que está expuesta la población con las comunicaciones en emergencia

Los resultados estadísticos arrojaron que la hipótesis de investigación H_i fue aceptada, rechazándose la hipótesis nula H_0 ; de este resultado se colige:

Respecto a la dimensión Conocimiento del peligro, se aprecia que un 52.3% de los encuestados manifestó que es muy importante que el poblador sepa que vive en zona de riesgo volcánico, un 43.07% de los mismos respondió que es importante tal afirmación; un 4.61% se mostró indeciso.

Del mismo modo, el 50.76% de los encuestados manifestó que es muy importante que el poblador conozca las rutas de evacuación en caso de erupción volcánica del Ubinas, mientras que el 36.92% manifestó que es importante; ante un 7.6% que manifestó que es poco importante esta premisa.

Respecto a la pregunta si considera importante que se conozca el mapa de peligro de su localidad, el 50.76% de los encuestados manifestó que es muy importante esta actividad, mientras que el 30.76% manifestó que es importante; un 18.46% manifestó que es poco importante.

Al efectuar el cruce de variables con la dimensión Comunicaciones en emergencia, se aprecia que el 43.07% de la muestra elegida considera que es muy importante conocer si las municipalidades y el Gobierno Regional cuentan con sistemas de telefonía fija y móvil para actuar coordinadamente en caso de una erupción volcánica; asimismo, el 46.15% consideró que es importante, lo que suma un 89% en ambas respuestas, porcentaje considerado muy alto en la escala valorativa de Lickert.

Ante la pregunta si es importante que existan redes de radiocomunicaciones para enlazar a las autoridades competentes, en caso que la telefonía fija y móvil dejen de funcionar por efectos de la erupción volcánica, el 81.53% consideró que es muy importante/importante esta premisa; un 18.46% manifestó que era poco importante.

El 89.23% de la muestra elegida considera que es muy importante/importante que el Gobierno Regional y las municipalidades cuenten con comunicaciones vía satélite para doblar las comunicaciones ante una erupción volcánica.

Revisando el marco teórico de esta investigación, en lo referente a *Antecedentes de la investigación (tesis)*, Macedo, O. et al (2016), en su estudio referido a la evaluación del riesgo volcánico en el sur del Perú, situación de la vigilancia actual y requerimientos de monitoreo en el futuro, concluyen, entre otras cosas, que en todas las etapas de análisis (factores de peligro y factores de exposición) para la determinación del nivel de riesgo volcánico, así como la compilación de la instrumentación actualmente instalada sobre los volcanes del sur del Perú, se ha trabajado conjunta y coordinadamente entre especialistas del Observatorio Vulcanológico del Sur (OVS), Observatorio Vulcanológico del INGEMMET (OVI) y del Observatorio Geofísico de la Universidad Nacional de San Agustín (UNAS).

Al contrastarse las *bases teóricas* con los datos/información de los resultados alcanzados, se infiere como hallazgo de esta dimensión estudiada, que el CENEPRED (2020) realiza un estudio de la problemática presentada en la población de Ubinas sobre el peligro volcánico: Sismicidad.- Deslizamientos, derrumbes en áreas cercanas al volcán, vías terrestres cercanas, viviendas antiguas o en mal estado, debilitamiento de obras civiles (represas, puentes, etc.); bombas volcánicas.- Áreas aledañas al cráter, laderas del edificio volcánico; caída de ceniza.- Tipo y diseño de viviendas (techos), alta densidad de la población en zona volcánica, suelos agrícolas, presencia de ganadería, contaminación de elementos ambientales (aire, agua, suelo) y dirección del viento predominante; flujo de lava.- Zonas aledañas, quebradas y laderas próximas al volcán habitadas y con medios de vida de la población; lahar.- Asentamientos humanos ubicados en zonas

aledañas a quebradas, pendientes, ríos, laderas y valles próximos al volcán, y; gases/lluvia ácida.- Población, flora y fauna aledañas al volcán.

6.2 Hipótesis específica 2: Desde el sistema de alerta temprana y la evacuación de la población ante una erupción volcánica

Los resultados estadísticos arrojaron que la hipótesis de investigación H_i fue aceptada, rechazándose la hipótesis nula H_o ; de este resultado se colige:

Respecto al sistema de alerta temprana, se aprecia que un 44.61% de los encuestados considera muy importante que la localidad de Ubinas tenga líderes comunales que organicen a la población en caso de erupción volcánica, mientras que el 40% lo consideró importante, porcentajes cuya sumatoria es considerada muy alta en la escala valorativa de Lickert. Un 15.3% de los mismos lo consideró poco importante.

Ante la pregunta cuán importante es que se reciba capacitación en temas de alerta temprana de seguridad ante la erupción del volcán Ubinas, el 86.15% de los encuestados consideró que es muy importante/importante tal capacitación, porcentaje considerado muy alto en la escala de valores empleada.

Del mismo modo, el 87.69% de la muestra seleccionada consideró que es muy importante/importante que las municipalidades cuenten con un plan de contingencia para aplicar en caso de una erupción volcánica.

Al indicárseles que señalen la importancia de recibir charlas y/o talleres informativos sobre evacuación o prevención frente a erupciones volcánicas, el 80% de los encuestados consideró muy importante/importante esta actividad, mientras que un 20% la consideró poco importante.

Por último, ante la pregunta sobre cuán importante es que la población conozca la ubicación de los sistemas de alerta comunal, el 75.38% de la muestra elegida consideró muy importante/importante conocer estos sistemas, mientras que el 24.61% de la misma lo consideró poco importante.

Al efectuar el cruce de variables con la dimensión Evacuación de la población, se tiene que el 52.30% de la muestra elegida consideró que es muy importante que se disponga de un plan familiar para evacuar en caso de una

erupción volcánica, mientras que el 26.15% de la misma consideró importante esta actividad; un 21.85% lo consideró poco importante.

Ante la pregunta si es importante que la población se organice con los líderes vecinales para evacuar en caso de erupción volcánica, el 78.46% de los encuestados consideró que es muy importante/importante que se realice esta actividad, mientras que un 21.54% de los mismos la consideró poco importante, apreciándose una dispersión en la escala valorativa de Lickert.

El 61.53% de los encuestados consideró muy importante/importante que las autoridades del distrito de Ubinas hayan coordinado con las organizaciones de base para evacuar a la población en caso de emergencia, mientras que el 38% de ellos lo consideró poco importante, notándose también cierta dispersión en la escala valorativa de Lickert.

Ante la pregunta si es importante que la municipalidad realice un análisis de vulnerabilidades en la evacuación en caso de una erupción volcánica, el 89% de la muestra elegida lo consideró muy importante/importante, mientras que el 10.76% de los mismos lo consideró poco importante.

Revisando el marco teórico de esta investigación, en lo referente a *Antecedentes de la investigación (tesis)*, Macedo (2017) en su artículo titulado “Evaluación del Programa de Evacuación por erupción volcánica del Misti en la capacidad de respuesta de la población del distrito de Alto Selva Alegre. Arequipa 2009-2015, realizó un análisis comparativo de los márgenes de los AAHH, según los mapas de expansión urbana. Los resultados muestran que en las tres partes de la evaluación se percibe niveles de eficacia del programa en porcentajes de 75.65%, 77.5% y 83.62% considerados como muy buenos - excelentes según los calificadores. Además, se percibieron cambios de actitud y comportamiento en la población objetivo. Concluyó que la eficacia del simulacro de evacuación es muy buena, que se mejora el conocimiento teórico y se reduce la expansión urbana hacia zonas de peligro volcánico en las poblaciones donde se aplicó el programa.

Al contrastarse las *bases teóricas* con los datos/información de los resultados alcanzados, se infiere como hallazgo de esta dimensión investigada, que el Indeci resalta la difusión y comunicación de la alerta, en la que señala que cuando el encargado de procesar los datos hidrológicos en el Centro de

Operaciones de Emergencia Local (COEL) determina que los datos recibidos están acercándose a los umbrales establecidos, este comunica la situación a las personas responsables y autoridades, quienes se encargan de diseminar la alerta o alarma, las cuales indican iniciar la evacuación de la población hacia zonas seguras.

Por ejemplo, para un centro poblado cualquiera, se emite la Alerta Amarilla cuando el registro del pluviómetro alcanza o supera los 170 mm, se emite Alerta Naranja cuando el registro del pluviómetro alcanza los 175 mm y, finalmente, se emite Alarma cuando alcanza los 185 mm. Los datos medidos deberán ser anotados de acuerdo a lo detallado en la Figura 10.

RIO	DISTritos O CENTROS POBLADOS	PELIGRO IDENTIFICADO	UMBRALES			COLOR DE LA ALERTA/ALARMA				FORMA DE DIFUSIÓN			RESPONSABLE DE LA ALERTA	RESPONSABLE DE LA ALARMA
CUENCA			AVISO	ALERTA	ALARMA	VERDE	AMARILLA	NARANJA	ROJA	AVISO	ALERTA	ALARMA		
			165 mm	175 mm	185 mm	160	170	175	190					

Figura 10. Difusión y comunicación de la alerta.

Fuente: SDMAT – DIPRE (recuperado de <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2617/doc2617-contenido.pdf>)

Respecto a la dimensión Evacuación de la población, se cita la Ley 29964 y su Reglamento, DS N° 048-2011-PCM, que define a la capacidad de respuesta como la habilidad de la población, las organizaciones y los sistemas, mediante el uso de los recursos y las destrezas disponibles, de enfrentar y gestionar condiciones adversas, situaciones de emergencia o desastres. Asimismo, establece que requiere de una concientización continua, al igual que los recursos y una gestión adecuada, tanto en tiempos normales como durante las crisis o condiciones adversas. Las capacidades que pueda tener la población para afrontar contribuyen a la reducción del riesgo de desastres. (Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664, 2011, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-Sinagerd).

6.3 Hipótesis específica 3: Desde los simulacros y la evaluación de daños y análisis de necesidades

Los resultados estadísticos arrojaron que la hipótesis de investigación H_i fue aceptada, rechazándose la hipótesis nula H_o ; de este resultado se colige:

Respecto a la dimensión Simulacros, se aprecia que el 50.76% de los encuestados considera que es importante participar en los simulacros que realicen las autoridades competentes ante una erupción volcánica, mientras que el 32.30% de los mismos consideró importante esta actividad; un 16.82% la consideró poco importante, notándose un porcentaje muy alto de importancia en la escala valorativa de Lickert.

Ante la pregunta sobre cuán importante es que los pobladores de Ubinas participen en los simulacros de evacuación en caso de erupción volcánica, el 90.76% de la muestra elegida consideró muy importante/importante esta actividad, porcentaje considerado también muy alto en la escala valorativa de Lickert.

Del mismo modo, el 90.76% de la muestra seleccionada considera que es muy importante/importante que las municipalidades realicen simulacros en forma periódica en casos de erupción volcánica, en coordinación con el Gobierno Regional de Moquegua.

Asimismo, el 90.76% de los encuestados considera que es muy importante/importante que la población conozca las zonas seguras en caso de una erupción del volcán Ubinas, porcentaje muy alto en la escala de valores empleada.

Ante la pregunta si considera importante que las autoridades competentes cuenten con el presupuesto correspondiente para llevar a cabo simulacros en casos de erupción volcánica, el 75.38% de la muestra elegida considera muy importante/importante esta asignación de presupuesto, mientras que el 24.61% de la misma lo considera poco importante.

Al efectuar el cruce de variables con la Evaluación de daños y análisis de necesidades, se aprecia que un 38.46% de los encuestados considera importante que las municipalidades de Ubinas realicen la recopilación de daños en tiempo real, mientras que el 41.53% de los mismos considera que es importante; un 20% considera que es poco importante esta actividad.

Asimismo, ante la pregunta sobre cuán importante es que las municipalidades realicen un empadronamiento de las familias afectadas en caso de un erupción volcánica, el 55.38% de la muestra seleccionada consideró que es muy importante/importante este empadronamiento, mientras que el 44.61% de la misma la consideró poco importante, notándose una marcada dispersión en la escala de valores empleada.

Del mismo modo, el 87.69% de los encuestados considera importante que las municipalidades realicen una recopilación de necesidades urgentes en caso de una erupción volcánica.

Finalmente, se aprecia que el 100% de la muestra elegida considera que es muy importante/importante que se realice un apoyo inmediato a los damnificados en caso de una erupción volcánica.

Revisando el marco teórico de esta investigación, en lo referente a *Antecedentes de la investigación (tesis)*, Salinas, E. et al (2015) en la investigación titulada “Análisis de la percepción de la amenaza volcánica del volcán Momotombo-Puerto Momotombo, Nicaragua, señalan que la gran mayoría de los encuestados no se encuentra lo suficiente preparada para enfrentar una erupción volcánica, debido a que poseen muy poca información concerniente al volcán y del actuar ante una emergencia, esto debido a que nunca han vivido una erupción de este volcán y la única información que perciben es a través de los medios de comunicación. Es por eso que al momento de entrar en actividad el volcán podrían tomar decisiones que pueden llevar a tragedias muy lamentables.

Al contrastarse las *bases teóricas* con los datos/información de los resultados alcanzados, se infiere como hallazgo de esta dimensión investigada, que la Guía Técnica para el Sistema de Alerta Temprana Comunitario del Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI (2015) señala que, “con los simulacros se pretende familiarizar al centro poblado en las formas y maneras de actuación ante una situación de emergencia”. De este modo, se pone a prueba la idoneidad y la suficiencia de los equipos humanos y de los medios disponibles, así como la detección de errores u omisiones en el contenido del Plan Operativo de Emergencia (POE) y el entrenamiento del centro poblado. (recuperado de <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2617/doc2617-contenido.pdf>)

Respecto a la dimensión Evaluación de daños y análisis de necesidades, se tiene que Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - EDAN PERÚ es un instrumento técnico que, mediante un procedimiento de recojo de datos y procesamiento de información cuantitativa y cualitativa, permite conocer el nivel de daños que ha sufrido una comunidad, distrito, provincia o región frente a la ocurrencia de un fenómeno de origen natural o inducido por la acción humana, generando el requerimiento de las necesidades para atender a la población damnificada y afectada. (EDAN PERU, manual de evaluación de daños y análisis de necesidades) INDECI (2018).

EDAN-PERÚ permite evaluar los daños y análisis de necesidades de niños, adultos mayores, personas con discapacidad, clasificados por género, así como personas con enfermedades crónicas, familias con jefa de familia, que constituyen los distintos grupos vulnerables; así mismo, permite detectar las afectaciones a los medios de vida, para identificar damnificados por este aspecto. (Recuperado de <https://www.indec.gov.pe/wp-content/uploads/2018/09/doc2677>)

Conclusiones

El desarrollo de este estudio investigativo ha permitido obtener datos empíricos acerca de la preparación de la población ante un riesgo volcánico y su asociación en la intervención inicial frente a la erupción del volcán Ubinas, Moquegua, 2020; por lo que, a continuación, se expresan las conclusiones a las que se ha arribado:

Teniendo en consideración los objetivos específicos planteados en el presente estudio, se colige:

1. **Conclusiones objetivo 1:** Determinar si el conocimiento del peligro de actividad volcánica a que está expuesta la población de los anexos de Ubinas se asocia en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica. Respecto a ello se concluye:
 - a. El 52.3% de los encuestados manifestó que es muy importante que el poblador sepa que vive en zona de riesgo volcánico, un 43.07% de los mismos respondió que es importante tal afirmación, haciendo un total de 96%.
 - b. El 50.76% de los encuestados manifestó que es muy importante que el poblador conozca las rutas de evacuación en caso de erupción volcánica del Ubinas, mientras que el 36.92% manifestó que es importante. Total: 87.68%.
 - c. El 81.52% de los encuestados manifestó que es muy importante que se conozca el mapa de peligro de su localidad.
 - d. El 89.22% de la muestra elegida considera que es muy importante/ importante conocer que las municipalidades y el Gobierno Regional cuenten con sistemas de telefonía fija y móvil, para actuar coordinadamente en caso de una erupción volcánica, porcentaje considerado muy alto en la escala valorativa de Lickert.
 - e. El 81.53% consideró que es muy importante/importante que existan redes de radiocomunicaciones para enlazar a las autoridades competentes, en caso que la telefonía fija y móvil dejen de funcionar por efectos de la erupción volcánica.

- f El 89.23% de la muestra elegida considera que es muy importante/ importante que el Gobierno Regional y las municipalidades cuenten con comunicaciones vía satélite para doblar las comunicaciones ante una erupción volcánica.

En síntesis, se colige que la población en los anexos de Ubinas tiene un débil conocimiento del peligro al cual está expuesta como es la actividad volcánica, lo que dificultaría las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción del volcán Ubinas; asimismo, las autoridades competentes del Gobierno Regional y municipalidades carecen de los medios de comunicaciones alternos (radiocomunicaciones, vía satélite, troncalizado, etc.) para suplir las comunicaciones vía teléfono fijo y celular comerciales, cuando estas dejen de funcionar por efecto de la erupción volcánica.

2. **Objetivo específico 2:** Determinar si la implementación de un sistema de alerta temprana comunitaria en los anexos de Ubinas se asocia en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica. Sobre el particular se colige:
 - a. El 44.61% de los encuestados considera muy importante que la localidad de Ubinas tenga líderes comunales que organicen a la población en caso de erupción volcánica, mientras que el 40% lo consideró importante, porcentajes cuya sumatoria es considerada muy alta en la escala valorativa de Lickert.
 - b. El 86.15% de los encuestados consideró que es muy importante/ importante que se reciba capacitación en temas de alertas tempranas de seguridad ante la erupción del volcán Ubinas.
 - c. El 87.69% de la muestra seleccionada consideró que es muy importante /importante que las municipalidades cuenten con un plan de contingencia para aplicar en caso de una erupción volcánica.
 - d. El 80% de los encuestados consideró muy importante/importante recibir charlas y/o talleres informativos sobre evacuación o prevención frente a erupciones volcánicas.

- e. El 75.38% de la muestra elegida consideró muy importante/importante que se conozca la ubicación de los sistemas de alerta comunal.
- f. El 52.30% de la muestra elegida consideró que es muy importante que se disponga de un plan familiar para evacuar en caso de erupción volcánica, mientras que el 26.15% de la misma consideró importante esta actividad; haciendo un total de 78.45%.
- g. El 78.46% de los encuestados consideró que es muy importante/importante que la población se organice con los líderes vecinales para evacuar en caso de erupción volcánica.
- h. El 61.53% de los encuestados consideró muy importante/importante que las autoridades del distrito de Ubinas coordinen con las organizaciones de base para evacuar a la población en caso de emergencia.
- i. El 89% de la muestra elegida consideró muy importante/importante que la municipalidad realice un análisis de vulnerabilidades en la evacuación en caso de una erupción volcánica.

En síntesis, se concluye que las autoridades no han organizado de manera adecuada a la población para monitorear la alerta temprana comunal en los anexos del distrito de Ubinas, lo que no permitiría actuar articuladamente en las acciones de la intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica; asimismo, es muy importante que se disponga de un plan familiar para evacuar en caso de erupción volcánica y que la población se organice con los líderes vecinales para evacuar en caso de emergencia, así como que las autoridades del distrito de Ubinas coordinen con las organizaciones de base para evacuar a la población en caso de emergencia.

3. Objetivo específico 3: Determinar si la participación de la población en los simulacros por riesgo volcánico de los anexos de Ubinas se asocia en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica. Respecto a ello, se colige:

- a. El 50.76% de los encuestados considera que es importante participar en los simulacros que realicen las autoridades competentes ante una

eventual erupción volcánica, mientras que el 32.30% de los mismos consideró importante esta actividad; un 16.82% la consideró poco importante, notándose un porcentaje muy alto de importancia en la escala valorativa de Lickert.

- b. Sobre que los pobladores de Ubinas participen en los simulacros de evacuación en caso de erupción volcánica, el 90.76% de la muestra elegida consideró muy importante/importante esta actividad, porcentaje considerado también muy alto en la escala valorativa de Lickert.
- c.El 90.76% de la muestra seleccionada considera que es muy importante /importante que las municipalidades realicen simulacros en forma periódica en casos de erupción volcánica, en coordinación con el Gobierno Regional de Moquegua.
- d. El 90.76% de los encuestados considera que es muy importante/importante que la población conozca las zonas seguras en caso de una erupción del volcán Ubinas.
- e.El 75.38% de la muestra elegida considera muy importante/importante que el Gobierno Regional y las municipalidades cuenten con la asignación de un presupuesto para llevar a cabo simulacros para el caso de una erupción volcánica.
- f. El 38.46% de los encuestados considera importante que las municipalidades de Ubinas realicen la recopilación de daños en tiempo real, mientras que el 41.53% de los mismos considera que es importante. Total 79.99%, porcentaje considerado muy alto en la escala valorativa de Lickert.
- g. El 100% de la muestra seleccionada consideró que es muy importante/importante que las municipalidades realicen un empadronamiento de las familias afectadas en caso de un erupción volcánica.
- h. El 87.69% de los encuestados considera importante que las municipalidades realicen una recopilación de necesidades urgentes en caso de una erupción volcánica.

- i. El 100% de la muestra elegida considera que es muy importante/ importante que se realice un apoyo inmediato a los damnificados en caso de una erupción volcánica.

En síntesis, se evidencia poca participación activa de la población en la realización de los simulacros programados por las autoridades locales ante el riesgo volcánico en los anexos de Ubinas, este aspecto tiene asociación en las acciones de intervención inicial frente a una erupción volcánica, por ser un peligro latente en estas localidades. Por otro lado, el Gobierno Regional y las municipalidades no cuentan con una asignación presupuestal para llevar a cabo simulacros para el caso de una erupción volcánica.

4. Corroboración de la hipótesis general

Teniendo en cuenta los resultados estadísticos descriptivos del capítulo anterior, el respectivo análisis inferencial que arroja el Software Informático SPSS 25, sobre la hipótesis de investigación general, que señala que *la preparación de la población en los anexos de Ubinas se asocia significativamente en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica, Moquegua, 2020*, se concluye que, con un nivel de significación del 5%, dicha hipótesis ha sido comprobada mediante el estadístico Chi Cuadrado y procesada en el Software Estadístico SPSS, versión 25, para lo cual se adjunta las evidencias consistentes en la tabla cruzada y el resultado de la prueba Chi Cuadrado; asimismo, se ratifica con los autores citados: Márquez y Miranda (2014), Walker, Giddings & Armstrong (2011), SIMEX-PERÚ (2013), la Secretaría del Grupo Asesor Internacional en Búsqueda y Rescate (INSARAG), Arias (2016), INDECI (2014), entre otros. Por lo que la hipótesis general queda aceptada y corroborada.

Recomendaciones

A los objetivos específicos

- a. Que las autoridades del Gobierno Regional y local deben difundir a la población sobre la importancia que reviste el conocimiento del peligro de la actividad volcánica en los anexos de Ubinas, este aspecto se asocia favorablemente en la intervención inicial para la respuesta frente a la emergencia ante una eventual erupción del volcán Ubinas.
- b. Que las autoridades del Gobierno Regional y local deben coordinar con la población a fin de establecer un monitoreo permanente de la alerta temprana comunal en los anexos de Ubinas, lo que se asocia favorablemente en la intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica.
- c. Que las autoridades del Gobierno Regional y local deben sensibilizar a la población respecto a la importancia que representa participar activamente en los simulacros por riesgo volcánico en los anexos de Ubinas, programados por las autoridades locales, por asociarse favorablemente en la intervención inicial para la respuesta ante una erupción del volcán Ubinas.

Objetivo general

A modo general, se recomienda que las autoridades del Gobierno Regional y local deben preparar continuamente a la población en los anexos de Ubinas por asociarse positivamente en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una eventual erupción volcánica.

Propuesta para enfrentar el problema de preparación de la población ante riesgo volcánico y su asociación en la intervención inicial frente a la erupción del volcán Ubinas

A continuación, se presenta un Proyecto de Plan de Acción a fin de que el Gobierno Regional de Moquegua tome en cuenta para actuar de inmediato en caso de una erupción del volcán Ubinas, plan que está basado en la experiencia profesional del investigador, pues labora en la actualidad en el Instituto Nacional de Defensa Civil:

a. Finalidad

El presente plan tiene por finalidad dar pautas e instrucciones para que las autoridades de las poblaciones de los anexos del distrito de Ubinas puedan actuar de manera coordinada ante la ocurrencia de una erupción volcánica evitando posibles daños a la vida y salud de la población, al medio ambiente y medios de vida en los anexos del distrito de Ubinas.

Así mismo, se plantea que, por la importancia que reviste la Gestión de Riesgos de Desastres en el desarrollo sostenido de la Región, el perfil del encargado de la Oficina de Gestión de Riesgos de Desastres, de Defensa Civil o del que haga sus veces, debe ser de un profesional con conocimiento en GRD con diplomado o maestría en el tema.

b. Justificación

Comparativamente, la ocurrencia de erupciones volcánicas es poco frecuente frente a otros fenómenos naturales. Aunque estos son, dependiendo de la intensidad explosiva y otros, letales. El costo asociado a este tipo de desastres es muy alto, debido a que pueden afectar zonas muy amplias alrededor de los volcanes.

Los mayores desastres han ocurrido en volcanes activos o inactivos temporalmente, y en donde hay asentamientos humanos que, a pesar que conocen la proximidad y peligro que ocasionan, tanto autoridades como población no han visualizado el riesgo que generaría una posible activación y la emisión de productos volcánicos, propios de una explosión, que

ocasionen daños a la vida y salud, al medio ambiente y a los medios de vida de la población circundante.

Por consiguiente, es de vital importancia brindar a las autoridades y población las pautas necesarias y el fortalecimiento de capacidades para hacer frente a una activación del volcán, mediante charlas, capacitaciones, talleres participativos, simulacros y otros, debiendo darse a nivel regional a través de la Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, Subgerencia de Gestión del Riesgo de Desastres y el COER (Centro de Operaciones de Emergencia Regional) del Gobierno Regional de Moquegua.

Igualmente, el perfil del puesto del encargado de la Oficina de Gestión de Riesgos de Desastres, de Defensa Civil o del que haga sus veces, se justifica por la importancia de la GRD en el desarrollo sostenible de la Región así como por la relevancia del cargo que ocupa.

c. Objetivos

- Realizar una concientización efectiva sobre el alto riesgo volcánico en la población de los anexos del distrito de Ubinas frente a los eventuales problemas por la erupción volcánica del Ubinas.
- Determinar las acciones de desarrollo de capacidades para la intervención inicial a través de simulacros de evacuación frente a erupciones volcánicas.

d. Ámbito de aplicación

1. Para la concientización y el desarrollo de capacidades, se debe considerar al Gobierno Regional de Moquegua e incluir a instituciones científico-técnicas (INGEMMET, IGP, SENAMHI), sectores (Agricultura, Salud, Transportes y Comunicaciones, Vivienda, Fiscalía de Prevención del Delito) y entidades de primera respuesta (Compañía General de Bomberos Voluntarios del Perú, Policía Nacional del Perú, Fuerzas Armadas, Cruz Roja, entre otros), a fin de que dentro de sus competencias funcionales, sensibilicen a la población para una efectiva

intervención inicial en una posible erupción volcánica del Ubinas.

2. De igual modo, todas estas instituciones participarían conjuntamente con la población organizada de los anexos del distrito de Ubinas, en la elaboración de un plan de evacuación ante erupciones volcánicas y ser validado en un simulacro de evacuación, dirigido por el Gobierno Regional de Moquegua.

e. Metodología de trabajo

Para el logro de los objetivos propuestos se establece como metodología el desarrollo de charlas, talleres, seminarios, foros de discusión y otros, entre los diferentes grupos y la población directamente afectada. Los pasos a seguir para la implementación del programa son:

- Identificación del problema
- Encuestas previas a la ejecución del programa
- Charlas y talleres dirigidos a las autoridades
- Charlas y talleres dirigidos a los pobladores
- Reuniones de coordinación para la organización del simulacro
- Ejecución del simulacro
- Evaluación del simulacro

f. Presupuesto

BIENES	COSTO
a) Materiales de escritorio	200.00
b) Materiales de impresión	1000.00
c) Textos	500.00
SUBTOTAL	S/. 1700.00

SERVICIOS

a) Impresión de cuestionarios	200.00
b) Revisión bibliográfica	200.00
c) Procesamiento estadístico	500.00
e) Informes parciales y finales	500.00

f) Otros	500.00
SUBTOTAL	S/. 1900.00
TOTAL	S/. 3600.00

Referencias bibliográficas

- Arkin, H. y Colton, R. (1991). *Métodos estadísticos*, Edición Continental.
- Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres EIRD (2009).
- Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664 (2011), que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (Sinagerd).
- EDAN PERU, manual de evaluación de daños y análisis de necesidades INDECI (2018). Recuperado de <https://www.indec.gov.pe/wp-content/uploads/2018/09/doc2677-contenido.pdf>
- Guía Técnica para la Implementación del Sistema de Alerta Temprana Comunitaria, Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI (2015) Recuperado de: <http://bvpad.indec.gov.pe/doc/pdf/esp/doc2617/doc2617-contenido.pdf>
- INEI - Censos Nacionales (2007). Población total.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (2006). *Manual básico para estimación de riesgos*. Lima: Dirección Nacional de Prevención.
- Llenares, M., Ortiz, R. & Marreno, M. (2004). *Riesgo volcánico*. España. Dirección General de Protección Civil y Emergencias de Canarias.
- Masías Cruz Reyes (2009). *El ordenamiento territorial, instrumento de integración, competencia y desarrollo*. [s.l.] [s.e.] Guadalajara, México.
- Macedo, L. et al. (2007). *Documento metodológico: Proceso de difusión, educación, sensibilización y acción frente a los peligros volcánicos del Misti en Alto Selva Alegre, Arequipa*. Lima: INGEMMET, 60 p. Publicación especial.
- Macedo, L., Mariño, J. & Amache, R. (2008). Mitigación de riesgos volcánicos en el distrito de Alto Selva Alegre, Arequipa. Naciones Unidas, *Revista Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres*, 14, 2 p.
- Macedo, L. (2009). *Aportes del INGEMMET en el 1er simulacro de evacuación por erupción volcánica en Arequipa: "Las geociencias y su responsabilidad social"*. 42p. Lima: INGEMMET.
- Mariño, J. et al. (2009). *Earth sciences in the management of volcanic risk in Arequipa, Perú*. Lisboa, Portugal: Publicación especial, Año Internacional del Planeta Tierra, AIPT.
- Mariño, J. et al. (2007). INGEMMET, Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. Mapa de peligros del volcán Ubinas, Moquegua, Perú.

- Mileti, D. S. y Peek, L. (2000). The social psychology of public response to warnings of nuclear power plant accident. *Journal of Hazardous Materials*, (2000). (https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-5592007000300002.)
- Naranjo, J., Sigurdsson, H., Carey, S. N., & Fritz, W. (1986). Eruption of the Nevado del Ruiz Volcano, Colombia, on 13 November 1985: tephra fall and lahars. *Science*, 233(4767): 961-963.
- Proyecto Esfera (2004). *Carta humanitaria y normas básicas mínimas de respuesta humanitaria en caso de desastre*. Barcelona, España: Oxfam.
- Salazar, L., Cortez, L., & Mariscal, J. (2002). Manual: Gestión Comunitaria de Riesgos. En: *Foro Ciudades para la Vida*. Lima.
- Terminología sobre la reducción del riesgo de desastres. Naciones Unidas (43p). Ginebra, Suiza.
- Thouret, J. C. (1990). Effects of the November 13, 1985 eruption on the snow pack and ice cap of Nevado del Ruiz volcano, Colombia. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 41(1-4): 177-201.
- Tilling, R. (1993). *Los peligros volcánicos*. Nuevo México, USA: Organización Mundial de Observatorios Vulcanológicos.
- Wahlström, M. & Johnsson Anders, B. (2010). *Reducción del riesgo de desastres: Un Instrumento para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio* [s.l.] [s.e.]
- <https://www.rae.es/drae2001/preparar>
- <https://www.minam.gob.pe/prevencion/wp-content/uploads/sites/89/2014/10/2.-DS-048-2011-Reglamento-Ley-29664.pdf>
- https://www.mesadeconcertacion.org.pe/sites/default/files/guia_de_gestion_de_riesgos.pdf
- http://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf
- <https://www.gob.pe/institucion/indeci/informes-publicaciones/1093211-resolucion-ministerial-n-185-2015-pcm>
- <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/PNGRD-2015-2025-Version-Preliminar.pdf>.
- <http://24tes.blogspot.com/2016/04/las-comunicaciones-en-emergencias-y.html>
- <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/08/Plan-Nacional-de-Respuesta-SGR-RespondeEC.pdf>.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título: Preparación de la población ante riesgo volcánico y su asociación en la intervención inicial frente a la erupción del volcán Ubinas, Moquegua, 2020

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Dimensiones	Indicadores	Metodología
¿De qué manera la preparación de la población en los anexos de Ubinas se asocia en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica?	Determinar si la preparación de la población en los anexos de Ubinas se asocia en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica.	La preparación de la población en los anexos de Ubinas se asocia significativamente en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica, Moquegua, 2020.	Dimensiones X: X1: Conocimiento del peligro	- Conocimiento del peligro por el poblador. - Rutas de evacuación. - Conocimiento del mapa del peligro. - Conocimiento de los daños que causan las erupciones volcánicas.	Tipo de Investigación Aplicada Nivel Descriptivo - Explicativo Enfoque: Cuantitativo Diseño:
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas			
a. ¿De qué manera el conocimiento del peligro de actividad volcánica a que está expuesta la población de los anexos de Ubinas se asocia en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica?	a. Determinar si el conocimiento del peligro de actividad volcánica a que está expuesta la población de los anexos de Ubinas se asocia en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica.	a. El conocimiento del peligro de actividad volcánica a que está expuesta la población de los anexos de Ubinas se asocia de manera significativa en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica.	X2: Sistema de Alerta Temprana Comunitaria	- Nombramiento de líderes comunales. - Capacitación de los pobladores sobre alertas. - Planes de contingencia de las municipalidades. - Charlas y talleres informativos sobre evacuación de la zona de erupción.	Método: Analítico Sintético Método Inductivo-Deductivo Población. Constituido por pobladores y autoridades de los anexos de Ubinas. Muestra: Conformado por la población y autoridades de los anexos de Ubinas Técnicas de Recolección de datos: Encuesta. Instrumentos de Recolección de datos: Cuestionario Técnica de
b. ¿De qué manera la implementación de un sistema de alerta temprana comunitaria en los anexos de Ubinas se asocia en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica?	b. Determinar si la implementación de un sistema de alerta temprana comunitaria en los anexos de Ubinas se asocia en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica.	b. La implementación de un sistema de alerta temprana comunitaria en los anexos de Ubinas se asocia significativamente en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica.	X3: Simulacros	- Cantidad de simulacros. - Participación de los pobladores en los simulacros. - Ubicación de zonas seguras en caso de erupción del volcán.	
c. ¿En qué medida la participación de la población de los anexos de	c. Determinar que la participación de la población en los simulacros por riesgo	c. La participación de la población de los anexos de Ubinas en los simulacros por			

Ubinas en los simulacros por riesgo volcánico se asocia en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica?	volcánico de los anexos de Ubinas se asocia en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica.	riesgo volcánico se asocia significativamente en las acciones de intervención inicial para la respuesta frente a una erupción volcánica.	Dimensiones Y: Y1: Comunicaciones en emergencia.	Existencia y funcionamiento de: - Sistema de telefonía fija y móvil (comercial). - Sistema Vía Satélite - Sistema de Radiocomunicaciones. - Sistemas integrados de comunicaciones.	Procesamiento datos: Estadística descriptiva e inferencial. Prueba de hipótesis: Chi Cuadrado.
			Y2: Evacuación de la población.	- Capacidad de respuesta de la población para la evacuación. - Capacidad de respuesta de las autoridades competentes. - Análisis de las vulnerabilidades en la evacuación.	
			Y3: Evaluación de daños y análisis de necesidades (Rápido)	- Recopilación de daños en tiempo real. - Empadronamiento de las familias afectadas. - Recopilación de las necesidades urgentes. - Apoyo inmediato a damnificados.	

Anexo 2. Instrumento de recolección

Encuesta

La presente encuesta tiene por finalidad recoger información de importancia relacionada con el tema “Preparación de la población ante riesgo volcánico y su asociación en la intervención inicial frente a la erupción del volcán Ubinas, Moquegua, 2020”.

Al respecto, se solicita que en las preguntas que a continuación se acompañan, tenga a bien elegir la alternativa que considere correcta, marcando con un aspa (X). Esta técnica es anónima, se agradece su participación.

¿Sexo de la persona encuestada?

- a. Hombre
- b. Mujer

Cuestionario

I. Instrucciones

Los resultados que se obtengan de la presente encuesta serán utilizados exclusivamente para el desarrollo de la tesis de Maestría en Desarrollo y Defensa Nacional: “Preparación de la población ante riesgo volcánico y su asociación en la intervención inicial frente a la erupción del volcán Ubinas, Moquegua, 2020”.

- A. La presente encuesta será aplicada a 65 personas entre hombres y mujeres que viven en 7 centros poblados que se ubican en el entorno del volcán Ubinas.
- B. La “identidad de las personas” encuestadas, así como la “confidencialidad” de sus respuestas, queda plenamente garantizada.

II. Información básica (Encierre con un círculo, el número que contenga su respuesta)

- A. Edad
 - 1. Mayores de 18 años y menores de 60 años.
- B. Sexo:
 - 1. Masculino
 - 2. Femenino

III. Resultados del cuestionario aplicado a la muestra seleccionada

El presente cuestionario trata de obtener información de su experiencia, desde ya se le agradece por su colaboración.

Marque solo una de las alternativas de las cinco que se presentan, de acuerdo al siguiente detalle:

5. Muy importante 4. Importante 3. Indeciso
 2. Poco importante 1. Nada Importante

X	Preparación de la población	5	4	3	2	1
X1	Conocimiento del peligro					
1	¿Cuán importante es que el poblador sepa que vive en zona de riesgo volcánico?	34	28	3	0	0
2	¿Es importante que usted conozca las rutas de evacuación en caso de erupción volcánica del Ubinas?	32	24	3	6	0
3	¿Considera importante que usted conozca el mapa de peligro de su localidad?	33	20	0	12	0
4	¿Considera Ud. que es importante que la población de Ubinas conozca los daños que causan las erupciones volcánicas?	36	24	0	5	0
X2	Sistema de alerta temprana					
5	¿Considera importante que la localidad de Ubinas tenga líderes comunales que organicen a la población en caso de erupción volcánica?	29	26	0	10	0
6	¿Cuán importante es que Ud. reciba capacitación en temas de alertas tempranas de seguridad ante la erupción del volcán Ubinas?	37	19	0	9	0
7	¿Considera Ud. que es importante que las municipalidades cuenten con un plan de contingencia para aplicar en caso de una erupción volcánica?	32	25	0	8	0
8	Señale la importancia de recibir charlas y/o talleres informativos sobre evacuación o prevención frente a erupciones volcánicas.	36	16	0	13	0
9	¿Cuán importante es que la población conozca la ubicación de los sistemas de alerta comunal?	27	22	0	16	0
X3	Simulacros					
10	¿Considera Ud. que es importante participar en los simulacros que realicen las autoridades competentes ante una erupción volcánica?	33	21	0	11	0
11	¿Cuán importante es que los pobladores de Ubinas participen en los simulacros de evacuación en caso de erupción volcánica?	33	26	0	6	0
12	¿Considera Ud. que es importante que las municipalidades realicen en forma periódica simulacros en casos de erupción volcánica, en coordinación con el Gobierno Regional de Moquegua?	35	24	0	6	0
13	¿Es importante que la población conozca las zonas seguras en caso de una erupción del volcán Ubinas?	33	26		6	0
14	¿Considera Ud. importante que las autoridades competentes cuenten con el presupuesto correspondiente para llevar a cabo	36	13	0	16	0

	simulacros en casos de erupción volcánica?					
--	--	--	--	--	--	--

Y	Intervención inicial	5	4	3	2	1
Y1	Comunicaciones en emergencia					
15	¿Considera importante conocer si las municipalidades y el Gobierno Regional cuentan con sistemas de telefonía fija y móvil, para actuar coordinadamente en caso de una erupción volcánica?	28	30	0	7	0
16	¿Es importante que existan redes de radiocomunicaciones para enlazar a las autoridades competentes, en caso que la telefonía fija y móvil dejen de funcionar por efectos de la erupción volcánica?	17	36	0	12	0
17	¿Considera Ud. que es importante el Gobierno Regional y las municipalidades cuenten con comunicaciones vía satélite para doblar las comunicaciones ante una erupción volcánica?	34	24	0	7	0
Y2	Evacuación de la población					
18	¿Qué tan importante es que usted tenga un plan familiar para evacuar en caso de la erupción volcánica?	34	17	0	14	0
19	¿Es importante que la población se organice con los líderes vecinales para evacuar en caso de erupción volcánica?	32	18	0	15	0
20	¿Cuán importante es que las autoridades del distrito de Ubinas hayan coordinado con las organizaciones de base para evacuar a la población en caso de emergencia?	22	18	0	25	0
21	¿Es importante que la municipalidad realice un análisis de vulnerabilidades en la evacuación en caso de una erupción volcánica?	33	25	0	7	0
Y3	Evaluación de daños y análisis de necesidades					
22	¿Considera importante que las municipalidades de Ubinas realicen la recopilación de daños en tiempo real?	25	27	0	13	0
23	¿Cuán importante es que las municipalidades realicen un empadronamiento de las familias afectadas en caso de un erupción volcánica?	12	24	0	29	0
24	¿Considera Ud. importante que las municipalidades realicen una recopilación de necesidades urgentes en caso de una erupción volcánica?	32	25	0	8	0
25	¿Cuán importante es que se realice un apoyo inmediato a los damnificados en caso de una erupción volcánica?	35	30	0	0	0

Anexo 3. Informes de validez del instrumento de recolección de datos

**CENTRO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES
ESCUELA DE POSGRADO
FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE
INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTOS**



I. DATOS GENERALES

- 1.1 APELLIDOS Y NOMBRES: Santiago Salvador Montenegro Canario.
 1.2 GRADO ACADÉMICO: Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.
 1.3 INSTITUCIÓN DONDE LABORA: Instituto Nacional de Defensa Civil/
 Universidad San Martín de Porres
 1.4 TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: “Preparación de la población ante riesgo
 volcánico y su asociación en la intervención inicial frente a la erupción del volcán
 Ubina, Moquegua, 2020”.
 1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO: Edgar Iván Zapata Yactayo
 1.6 MAESTRÍA: Desarrollo y Defensa Nacional.
 1.7 NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Cuestionario.
 1.8 CRITERIOS DE APLICABILIDAD:
 a) De 01 a 09: (No válido, reformular) b) De 10 a 12: (No válido reformular)
 c) De 12 a 15: (Válido, mejorar) d) De 15 a 18: (Válido, precisar)
 e) De 18 a 20: (Válido, aplicar)

II. ASPECTOS A EVALUAR

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios cualitativos cuantitativos	Deficiente (01-09)	Regular (10-12)	Bueno (12- 15)	MB (15- 18)	Excelente (18-20)
		01	02	03	04	05
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.					19
2. Objetividad	Esta expresado con conductas observables.					19
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					19
4. Organización	Existe una organización y lógica.					19
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					19

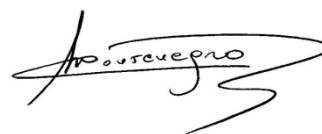
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los aspectos de estudio.	19
7. Consistencia	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio.	19
8. Coherencia	Entre las variables, dimensiones y variables.	19
9. Metodología	La estrategia responde al propósito de estudio.	19
10. Conveniencia	Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías.	19
Subtotal		190
Total		19.00

Valoración cuantitativa: Diecinueve.

Valoración cualitativa: Excelente.

Opinión de aplicabilidad: El instrumento es válido y se puede aplicar.

Lugar y fecha: Lima, 20 de diciembre del 2020.



Firma del experto

DNI 10336395

CARTA N° 003-2020-EIZY

Dr.

SANTIAGO SALVADOR MONTENEGRO CANARIO

Jefe de Estadística

Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI

Lima.-

Por el presente me es grato dirigirme a usted con la finalidad de solicitarle, en su calidad de experto en temas estadísticos, la revisión del instrumento de validación de mi tesis titulada: **PREPARACIÓN DE LA POBLACIÓN ANTE RIESGO VOLCÁNICO Y SU ASOCIACIÓN EN LA INTERVENCIÓN INICIAL FRENTE A LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN UBINAS, MOQUEGUA, 2020**, de la I Maestría en Gestión del Riesgo de Desastres del Centro de Altos Estudios Nacionales - CAEN.

Para ello, remito el anexo exigido por la mencionada casa de estudios para su consideración.

Sin otro particular y en espera de su aceptación y aprobación quedo de usted, no sin antes manifestarle los sentimientos de mi estima personal.

Atte,



ARQ. EDGAR IVÁN ZAPATA YACTAYO
Tesista IMGRD-CAEN

Recibido
L/21/12/2020



**CENTRO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES
ESCUELA DE POSGRADO
FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE
INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTOS**



I. DATOS GENERALES

1.1 APELLIDOS Y NOMBRES: Jeersy Mariño Salazar.

1.2 GRADO ACADÉMICO: Magister en Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente.

1.3 INSTITUCIÓN DONDE LABORA: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico.
Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Volcánico

1.4 TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: “Preparación de la población ante riesgo volcánico y su asociación en la intervención inicial frente a la erupción del volcán Ubinas, Moquegua, 2020”.

1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO: Edgar Iván Zapata Yactayo

1.6 MAESTRÍA: Gestión del Riesgo de Desastres.

1.7 NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Cuestionario.

1.8 CRITERIOS DE APLICABILIDAD:

a) De 01 a 09: (No válido, reformular)

b) De 10 a 12: (No válido reformular)

c) De 12 a 15: (Válido, mejorar)

d) De 15 a 18: (Válido, precisar)

e) De 18 a 20: (Válido, aplicar)

II. ASPECTOS A EVALUAR

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios cualitativos cuantitativos	Deficiente (01-09) 01	Regular (10-12) 02	Bueno (12-15) 03	MB (15-18) 04	Excelente (18-20) 05
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.					19
2. Objetividad	Esta expresado con conductas observables.					19
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					19
4. Organización	Existe una organización y					19

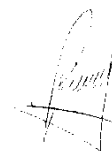
	lógica.	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.	19
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los aspectos de estudio.	19
7. Consistencia	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio.	19
8. Coherencia	Entre las variables, dimensiones y variables.	19
9. Metodología	La estrategia responde al propósito de estudio.	19
10. Conveniencia	Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías.	19
	Subtotal	190
	Total	19.00

Valoración cuantitativa: Diecinueve.

Valoración cualitativa: Excelente.

Opinión de aplicabilidad: El instrumento es válido y se puede aplicar.

Lugar y fecha: Arequipa, 22 de diciembre del 2020



Firma del experto

DNI 09446063

Miraflores, 20 de diciembre del 2020

CARTA N° 002-2020-EIZY

Ing. MSc.

JERSY MARIÑO SALAZAR

Observatorio Vulcanológico del INGEMMET, Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico

Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico

Arequipa.-

Por el presente me es grato dirigirme a usted con la finalidad de solicitarle, en su calidad de experto en temas vulcanológicos, la revisión del instrumento de validación de mi tesis titulada: **PREPARACIÓN DE LA POBLACIÓN ANTE RIESGO VOLCÁNICO Y SU ASOCIACIÓN EN LA INTERVENCIÓN INICIAL FRENTE A LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN UBINAS, MOQUEGUA, 2020**, de la I Maestría en Gestión del Riesgo de Desastres del Centro de Altos Estudios Nacionales - CAEN.

Para ello, remito el anexo exigido por la mencionada casa de estudios para su consideración.

Sin otro particular y en espera de su aceptación y aprobación quedo de usted, no sin antes manifestarle los sentimientos de mi estima personal.

Atte,



ARQ. EDGAR IVAN ZAPATA YACTAYO
Tesisista IMGRD-CAEN

Recibido, 21 de diciembre 2020.



CENTRO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES
ESCUELA DE POSGRADO
FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE
INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTOS



I. DATOS GENERALES

- 1.1 APELLIDOS Y NOMBRES: Macedo Franco, Luisa Diomira
 1.2 GRADO ACADÉMICO: Maestra en Gestión de Riesgo y Desarrollo Sostenible
 1.3 INSTITUCIÓN DONDE LABORA: Instituto Geofísico del Perú. Centro Vulcanológico Nacional
 1.4 TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: “Preparación de la población ante riesgo volcánico y su asociación en la intervención inicial frente a la erupción del volcán Ubinas, Moquegua, 2020”.
 1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO: Edgar Iván Zapata Yactayo
 1.6 MAESTRÍA: Gestión del Riesgo de Desastres
 1.7 NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Cuestionario
 1.8 CRITERIOS DE APLICABILIDAD:
 a) De 01 a 09: (No válido, reformular) b) De 10 a 12: (No válido reformular)
 c) De 12 a 15: (Válido, mejorar) d) De 15 a 18: (Válido, precisar)
 e) De 18 a 20: (Válido, aplicar)

II. ASPECTOS A EVALUAR

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios cualitativos cuantitativos	Deficiente (01-09) 01	Regular (10-12) 02	Bueno (12-15) 03	MB (15-18) 04	Excelente (18-20) 05
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.					19
2. Objetividad	Esta expresado con conductas observables.					19
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					19
4. Organización	Existe una organización y lógica.					19
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					19
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los aspectos de estudio.					19

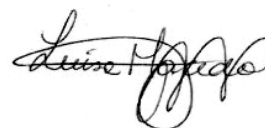
7.	Consistencia	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio.	19
8.	Coherencia	Entre las variables, dimensiones y variables.	19
9.	Metodología	La estrategia responde al propósito de estudio.	19
10.	Conveniencia	Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías.	19
	Subtotal		190
	Total		19.00

Valoración cuantitativa: Diecinueve.

Valoración cualitativa: Excelente.

Opinión de aplicabilidad: El instrumento es válido y se puede aplicar.

Lugar y fecha: Arequipa, 20 de diciembre del 2020.



Firma del experto

DNI: 29535793

Recibido
20/12/2020

Anexo 4. Base de datos

1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12	p13
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	5
1	5	4	5	2	5	2	2	2	2	5	5	2
2	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
1	5	3	5	4	5	4	5	5	5	5	4	2
2	5	5	5	5	4	2	5	5	5	5	4	5
2	5	5	5	2	2	2	5	2	2	5	4	2
1	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5
2	5	5	5	4	4	4	5	2	2	5	5	2
1	5	5	5	2	4	4	5	5	5	4	5	4
2	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4
1	5	5	4	5	5	4	5	2	2	4	4	2
2	5	5	4	5	5	4	5	4	5	4	4	5
1	5	5	4	2	4	2	5	5	5	5	5	5
1	5	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	2
1	5	5	4	2	4	4	5	5	5	5	2	5
2	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	2
1	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	2	5
2	5	5	4	4	4	5	4	4	2	2	5	2
1	5	5	4	4	2	4	4	4	4	4	5	5
2	4	5	4	4	5	5	4	2	4	4	2	5
1	4	4	5	5	5	5	4	2	4	4	5	5
2	4	4	5	5	4	2	5	4	2	2	4	2
1	4	4	5	4	2	5	2	5	5	2	5	5
2	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	2
1	4	4	5	4	2	5	5	5	5	4	4	5
2	4	4	4	5	2	2	4	2	2	4	5	5
1	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5
1	4	4	4	4	2	5	4	5	5	2	5	5
1	4	4	4	5	5	5	4	4	2	5	5	2
2	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
1	4	4	5	5	5	5	2	5	2	5	5	2
2	4	4	5	5	5	4	2	5	4	5	5	5
1	4	3	2	5	5	4	5	5	4	5	5	5
2	4	4	2	5	4	5	2	5	2	5	4	2
2	4	4	2	4	4	5	2	4	4	5	4	5
1	4	2	2	5	4	4	4	2	5	4	5	5
2	4	2	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5
1	4	2	4	4	4	5	5	2	5	4	2	4
1	4	5	4	5	5	4	2	4	5	5	4	4
1	5	4	5	4	2	4	4	5	5	5	5	4
1	5	4	5	4	2	4	5	5	5	5	4	4
2	5	4	5	4	2	5	2	5	4	4	4	5
1	5	4	5	5	4	5	4	4	2	4	4	2
2	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5
1	4	4	5	4	5	2	2	5	5	4	4	5
2	3	4	5	5	4	5	4	5	4	4	5	5
1	4	2	5	4	5	2	2	5	4	4	4	5

2	4	2	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4
1	5	2	4	4	5	5	4	5	2	5	5	5
1	5	3	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4
2	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5
1	5	5	5	4	4	5	5	2	2	5	5	4
2	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5
1	5	5	5	5	2	5	2	5	4	4	5	4
2	5	5	4	4	5	2	5	2	5	2	2	5
1	5	4	5	5	5	5	5	5	2	5	2	5
2	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5
1	3	5	2	4	5	4	2	2	5	2	5	5
2	5	5	5	5	4	5	5	5	4	2	4	5
2	3	5	4	5	4	5	4	5	5	2	4	2
1	4	5	5	5	5	4	5	2	5	2	5	4
1	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	2
2	4	5	5	5	5	5	4	5	4	2	4	4
2	4	5	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4
1	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

p14	p15	p16	p17	p18	p19	p20	p21	p22	p23
4	5	2	4	5	5	5	5	5	5
2	5	2	2	2	5	2	5	5	5
5	5	2	4	5	2	5	5	4	5
5	5	5	2	2	5	5	5	4	5
5	5	5	5	2	2	5	4	4	5
2	5	5	2	5	2	2	4	4	4
4	5	5	5	2	5	5	5	5	4
2	5	5	2	5	2	2	5	4	5
5	5	4	5	2	5	2	5	4	4
5	4	4	2	5	2	2	5	5	5
2	4	4	2	2	5	2	5	5	4
5	4	4	5	5	2	5	4	4	4
5	4	5	2	2	5	2	4	2	4
4	4	5	5	5	5	5	4	4	4
4	5	5	2	5	5	2	4	2	4
4	5	4	2	2	2	2	4	4	4
5	5	4	5	5	5	2	4	4	2
5	4	4	2	2	5	4	4	2	4
4	4	4	5	5	4	4	5	5	4
4	4	4	4	2	4	4	5	5	4
4	2	4	4	5	4	4	5	5	5
2	5	4	4	2	4	4	5	5	5
2	4	5	2	5	5	4	4	2	2
5	4	4	5	5	5	5	4	4	4
5	4	5	5	2	5	2	4	2	2
5	4	2	5	5	5	5	4	4	5
2	4	2	5	5	4	2	4	4	2
4	5	2	5	4	4	2	4	4	4
4	5	5	4	4	4	5	4	4	4

2	5	4	4	4	4	2	4	4	2
4	5	4	4	4	5	5	5	5	5
4	5	5	4	4	4	5	5	5	2
2	4	4	5	4	5	4	5	5	5
4	4	4	5	4	4	4	5	5	5
2	4	5	5	5	4	4	5	5	5
4	4	4	5	4	4	4	5	5	5
5	4	5	4	4	4	4	2	2	5
4	4	4	4	5	5	5	2	2	4
4	4	4	4	4	5	5	2	2	4
4	2	4	4	2	5	5	5	5	2
5	4	4	5	4	4	5	5	5	5
4	2	4	5	5	4	2	5	5	2
5	5	4	5	5	4	2	4	4	5
2	5	4	4	5	5	2	4	4	5
4	4	5	5	5	5	4	5	5	5
5	5	2	5	5	2	4	2	2	2
5	5	4	2	4	5	4	2	2	4
5	4	2	5	5	2	4	4	4	4
5	5	2	2	2	5	5	4	4	2
4	5	2	4	5	5	5	4	4	4
4	2	2	5	5	5	2	2	2	4
4	5	2	4	5	4	2	5	5	4
5	5	4	2	5	5	2	5	5	5
5	4	4	5	5	4	4	5	5	5
4	2	5	2	5	2	2	5	5	2
4	4	5	4	5	5	5	4	4	5
5	4	4	5	5	2	5	4	4	5
4	2	4	4	4	4	5	4	4	4
4	4	4	5	4	5	2	2	2	2
4	4	4	4	4	2	4	5	5	5
5	4	4	4	4	5	2	5	5	4
5	5	4	4	5	5	4	5	5	4
4	5	4	2	4	2	2	5	5	4
5	4	4	4	5	2	2	5	5	2
5	2	4	5	5	5	5	5	5	4

Fuente: Elaboración propia