



Municipalidad Distrital  
de Mariano Melgar

# Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante actividad eruptiva del volcán Misti

## Distrito de Mariano Melgar



2022 - 2026



Proyecto: "Aumento de la resiliencia de las comunidades, gobiernos locales y regionales ante el peligro Volcánico y Sísmico". Ejecutado por ADRA Perú y Predes con el financiamiento de USAID.

**Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - PPRRD ante Actividad Eruptiva del Volcán Misti, del Distrito de Mariano Melgar 2022 al 2026.**

**Coordinador del Proyecto:**

Luis Larico Catacora – ADRA Perú

**Consultor Especialista:**

Arq. Abel Gallegos Choque

**Asistencia Técnica:**

Ing. Nelson Condori Huacho – Cenepred

**Diseño y diagramación:**

Zoila Salas Vargas

2022

Este documento se ha elaborado con la contribución financiera de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional-USAID. Los contenidos de este documento son de responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja necesariamente el punto de vista de la entidad financiadora.

## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARIANO MELGAR

Percy Luis Cornejo Barragán

**Presidente del GTGRD**

### GRUPO DE TRABAJO - GRD

Evelyn Karina Núñez Vargas

**Gerente Municipal**

Giancarlo Huerta Retamozo

**Gerente de Desarrollo Urbano**

Eliana Betty Quispe Meza

**Gerente de la Unidad de Planeamiento y Presupuesto**

María Pluvia Rodríguez Motta

**Gerente de Desarrollo Económico y Social**

Luis Alberto Bejarano Melgarejo

**Gerente de Seguridad Ciudadana**

Carmen Milagros Venegas Calla

**Gerente de Administración**

Mariano Cueva Castro

**Gerente de Asesoría Jurídica**

Víctor Juan Gómez Valdivia

**Gerente de Servicios Comunales**

Fernanda Raquel Lazo Neira

**Jefe de la División de Gestión de Riesgos y Desastres (e)**

### EQUIPO TÉCNICO

Evelyn Karina Núñez Vargas

**Gerente Municipal**

María Pluvia Rodríguez Motta

**Gerencia de Desarrollo Económico y Social**

Víctor Juan Gómez Valdivia

**Gerencia de Servicios Comunales**

Giancarlo Huerta Retamozo

**Gerencia de Desarrollo Urbano**

Luis Miguel Zaa Vargas

**Gerencia de Desarrollo Urbano**

Fernanda Raquel Lazo Neira

**Subgerencia de Obras Privadas y Catastro**

Yenny Carmen Flores Chino

**Subgerencia de Desarrollo Económico**

# ÍNDICE

---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b>                    | <b>3</b>  |
| <b>ÍNDICE DE CUADROS</b>                     | <b>4</b>  |
| <b>ÍNDICE DE IMÁGENES</b>                    | <b>5</b>  |
| <b>INTRODUCCIÓN</b>                          | <b>6</b>  |
| <b>1. ASPECTOS GENERALES</b>                 | <b>7</b>  |
| 1.1. ANTECEDENTES                            | 7         |
| 1.2. MARCO LEGAL                             | 8         |
| 1.2.1. Marco Internacional                   | 8         |
| 1.2.2. Marco Nacional                        | 8         |
| 1.3. MARCO CONCEPTUAL                        | 10        |
| 1.3.1. Peligro                               | 10        |
| 1.3.2. Vulnerabilidad                        | 10        |
| 1.3.3. Resiliencia                           | 10        |
| 1.3.4. Riesgo de desastre                    | 10        |
| 1.3.5. Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) | 11        |
| 1.4. METODOLOGÍA                             | 13        |
| <b>2. DIAGNÓSTICO DEL DISTRITO</b>           | <b>15</b> |
| 2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA                    | 15        |
| 2.2. ASPECTOS SOCIALES                       | 16        |
| 2.2.1. Población                             | 16        |
| 2.2.2. Vivienda                              | 16        |
| 2.2.3. Servicio de agua                      | 17        |
| 2.2.4. Servicio de desagüe                   | 18        |
| 2.2.5. Servicio de alumbrado público         | 18        |
| 2.2.6. Educación                             | 18        |
| 2.2.7. Salud                                 | 19        |
| 2.2.8. Índice de Desarrollo Humano (IDH)     | 20        |
| 2.3. ASPECTOS ECONÓMICOS                     | 20        |
| 2.3.1. Pobreza Monetaria Distrital           | 20        |
| 2.3.2. Población Económicamente Activa (PEA) | 20        |
| 2.4. ASPECTOS FÍSICOS                        | 21        |
| 2.4.1. Geología                              | 21        |
| 2.4.2. Geomorfología                         | 22        |
| 2.5. CAPACIDADES MUNICIPALES                 | 24        |
| <b>3. ESCENARIOS DE RIESGO VOLCÁNICO</b>     | <b>28</b> |
| 3.1. METODOLOGÍA                             | 29        |
| 3.2. ÁREA DE ESTUDIO                         | 30        |
| 3.3. EL PELIGRO VOLCÁNICO                    | 31        |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.3.1. Actividad volcánica histórica en el Perú                           | 31        |
| 3.4. PELIGRO VOLCÁNICO: MISTI   | 32        |
| 3.4.1. Geomorfología  | 33        |
| 3.4.2. Actividad histórica del Misti                                      | 35        |
| 3.4.3. Mapa de peligros del volcán Misti                                  | 37        |
| 3.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS                            | 45        |
| 3.5.1. Sectores agropecuarios   | 46        |
| 3.6. ESCENARIO DE RIESGO VOLCÁNICO: MISTI                                 | 49        |
| 3.6.1. Escenario de riesgo volcánico                                      | 50        |
| 3.6.2. Escenario de riesgo por emplazamiento de flujos de barro o lahares | 55        |
| 3.6.3. Escenario de riesgo por caída de ceniza                            | 60        |
| 3.7. CONCLUSIONES   | 61        |
| <b>4. OBJETIVOS</b>   | <b>62</b> |
| 4.1. OBJETIVO GENERAL   | 63        |
| 4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS  | 63        |
| 4.3. ESTRATEGIAS  | 64        |
| 4.3.1. Estrategias por Objetivos Específicos                              | 64        |
| <b>5. PROGRAMACIÓN</b>  | <b>65</b> |
| 5.1. IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS Y/O ACCIONES                             | 65        |
| 5.2. IDENTIFICACIÓN DE SECTORES CRÍTICOS                                  | 68        |
| 5.3. MATRIZ DE ACCIONES, METAS, INDICADORES, RESPONSABLES                 | 71        |
| 5.4. PROGRAMACIÓN DE INVERSIONES  | 78        |
| <b>6. IMPLEMENTACIÓN</b>  | <b>87</b> |
| 6.1. FINANCIAMIENTO   | 87        |
| 6.2. SEGUIMIENTO Y MONITOREO  | 88        |
| 6.3. EVALUACIÓN Y CONTROL   | 88        |
| <b>7. BIBLIOGRAFÍA</b>  | <b>89</b> |
| <b>8. ANEXOS:</b>   | <b>90</b> |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| Gráfico N° 1. Peligros .....   | 10 |
| Gráfico N° 2. Componentes.....   | 11 |
| Gráfico N° 3. Procesos .....   | 12 |
| Gráfico N° 4. Esquema metodológico .....   | 13 |
| Gráfico N° 5. Mapa de ubicación del distrito de Mariano Melgar.....                          | 15 |
| Gráfico N° 6. Pirámide poblacional del distrito Mariano Melgar.....                          | 16 |
| Gráfico N° 7. Mapa geológico de Mariano Melgar .....   | 22 |
| Gráfico N° 8. Mapa geomorfológico de Mariano Melgar .....                                    | 24 |
| Gráfico N° 9. Comparativo PIM VS Devengado PP 0068, (distrito de Mariano Melgar 2013 - 2021) |    |

|   |    |
|---|----|
| .....   | 26 |
| Gráfico N° 10. Esquema metodológico del escenario de riesgo volcánico: Misti y Ubinas.....  | 29 |
| Gráfico N° 11. Área de estudio: Entorno del volcán Misti en Arequipa.....   | 30 |
| Gráfico N° 12. Distribución del volcanismo en el sur peruano.....   | 32 |
| Gráfico N° 13. Mapa de ubicación del volcán Misti.....  | 33 |
| Gráfico N° 14. Mapa geomorfológico del área de estudio: volcán Misti.....   | 34 |
| Gráfico N° 15. Mapa de peligros de la zona proximal para peligros múltiples.....  | 40 |
| Gráfico N° 16. Mapa de peligro por emplazamiento de flujos de barro o lahares.....  | 41 |
| Gráfico N° 17. Roseta que muestra la dirección preferente de vientos a 12 445, 16 645, 20 662 y 26 415 m.s.n.m. ....              | 42 |
| Gráfico N° 18. Mapa de peligros por caída de ceniza para una erupción de magnitud baja (IEV 2).....                               | 43 |
| .....   | 43 |
| Gráfico N° 19. Roseta que muestra la dirección preferente de vientos a 12 445, 16 645, 20 662 y 26 415 m.s.n.m. ....              | 45 |
| Gráfico N° 20. Mapa de peligros por caída de ceniza para una erupción de magnitud moderada.....                                   | 45 |
| .....   | 45 |
| Gráfico N° 21. Sector agrícola del área de estudio del volcán Misti.....  | 46 |
| Gráfico N° 22. Sector pecuario del área de estudio del volcán Misti.....  | 48 |
| Gráfico N° 23. Mapa de identificación de los elementos expuestos: sector.....   | 49 |
| Gráfico N° 24. Mapa del escenario de riesgo volcánico en los sectores urbanos: Misti.....   | 51 |
| Gráfico N° 25. Mapa del escenario de riesgo volcánico: sectores agropecuarios: Misti.....   | 53 |
| Gráfico N° 26 Mapa del escenario de riesgo por lahares - sector urbano.....   | 56 |
| Gráfico N° 27. Mapa del escenario de riesgo por lahares – elementos expuestos – infraestructura vital.....                        | 57 |
| Gráfico N° 28. Mapa del escenario de riesgo por lahares– elementos expuestos: líneas vitales – red de abastecimiento de agua..... | 58 |
| Gráfico N° 29. Mapa del escenario de riesgo por lahares– elementos expuestos: líneas vitales – red de alcantarillado.....         | 59 |

## ÍNDICE DE CUADROS

|   |    |
|---|----|
| Cuadro N° 1. Mesas técnicas realizadas para la elaboración del PPRRD.....   | 14 |
| Cuadro N° 2. Población según área geográfica y sexo.....  | 16 |
| Cuadro N° 3. Tipo de vivienda.....  | 17 |
| Cuadro N° 4. Material de construcción predominante en las paredes.....  | 17 |
| Cuadro N° 5. Material de construcción predominante en los techos.....   | 17 |
| Cuadro N° 6. Abastecimiento de agua en la vivienda.....   | 17 |
| Cuadro N° 7. Abastecimiento de desgüe en la vivienda.....   | 18 |
| Cuadro N° 8. Vivienda con o sin alumbrado eléctrico por red pública.....  | 18 |
| Cuadro N° 9. Último nivel de estudio que aprobó.....  | 18 |
| Cuadro N° 10. Instituciones educativas.....   | 19 |
| Cuadro N° 11. Población afiliada a seguros de salud.....  | 19 |
| Cuadro N° 12. Índice de Desarrollo Humano del 2003 al 2019.....   | 20 |
| Cuadro N° 13. Pobreza Monetaria del distrito Mariano Melgar.....  | 20 |
| Cuadro N° 14. PEA de 14 y más años de edad, por grupos de edad y ocupación principal.....                                     | 20 |
| Cuadro N° 15. Recursos financieros programados (PP 0068) en el distrito de Mariano Melgar 2013 - 2021.....                    | 25 |
| Cuadro N° 16. Total programado para el año 2021 - Actividades y Proyectos.....  | 25 |
| Cuadro N° 17. Actividades programadas para el 2021 en el PP 0068 - Municipalidad Provincial de Arequipa - Mariano Melgar..... | 26 |

|  |    |
|--|----|
| Cuadro N° 18. Población del área de estudio del volcán Misti .....   | 31 |
| Cuadro N° 19. Actividad histórica del Misti.....   | 35 |
| Cuadro N° 20. Sector agrícola del área de estudio del volcán Misti.....  | 46 |
| Cuadro N° 21. Ganado vacuno del área de estudio del volcán Misti.....  | 47 |
| Cuadro N° 22. Ganado ovino del área de estudio del volcán Misti.....   | 47 |
| Cuadro N° 23. Ganado porcino del área de estudio del volcán Misti .....  | 47 |
| Cuadro N° 24. Población de alpacas del área de estudio del volcán Misti.....                                   | 47 |
| Cuadro N° 25. Cantidad de colmenas de abejas del área de estudio del volcán Misti .....                        | 48 |
| Cuadro N° 26. Misti: Escenario de riesgo volcánico en elementos expuestos: Nivel Muy Alto ....                 | 50 |
| Cuadro N° 27. Misti: Escenario de riesgo volcánico en elementos expuestos: Nivel Alto .....                    | 50 |
| Cuadro N° 28. Misti: Escenario de riesgo volcánico en sectores agropecuarios, Distrito Alto Selva Alegre ..... | 52 |
| Cuadro N° 29. Misti: Escenario de riesgo volcánico en sectores agropecuarios, Distrito Cayma                   | 52 |
| Cuadro N° 30. Misti: Escenario de riesgo volcánico en sectores agropecuarios, Distrito Chiguata .....          | 52 |
| Cuadro N° 31. Misti: Escenario de riesgo volcánico en sectores agropecuarios, Distrito Paucarpata. ....        | 52 |
| Cuadro N° 32. Escenario de riesgo por lahares en elementos expuestos: Nivel Muy Alto .....                     | 55 |

## ÍNDICE DE IMÁGENES

---

|   |    |
|---|----|
| Imagen N° 1. Ámbito de intervención .....   | 29 |
| Imagen N° 2. En primer plano, la planicie de acumulación; al fondo, el estratocono inferior y superior del volcán Misti ..... | 34 |

# INTRODUCCIÓN

---

Nuestro país se encuentra ubicado en el borde oriental del cinturón de Fuego del Pacífico, y debido a sus características geográficas, hidrometeorológicas, geológicas, entre otras (factores condicionantes), está expuesto a la ocurrencia de fenómenos de origen natural como sismos, tsunamis, erupciones volcánicas, movimientos en masas, descenso de temperatura (heladas y friajes) y erosión de suelos (factores desencadenantes); cada uno con sus propias características como magnitud, intensidad, distribución espacial, periodo de retorno, etc. (parámetros de evaluación).

Esta realidad obliga a la generación de conocimientos, metodologías e instrumentos que ayuden a estratificar y luego reducir o mitigar los niveles de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo en los ámbitos geográficos expuestos al fenómeno natural para nuestro caso de origen volcánico. El nivel del riesgo no solo dependen de los fenómenos de origen natural, sino también de la vulnerabilidad de los centros urbanos y rurales como, por ejemplo, su localización en riberas de los ríos, desembocadura de quebradas activas, etc. (exposición), así como el tipo de infraestructura de material precario o noble utilizada como vivienda (fragilidad), y la capacidad de la población para organizarse, asimilar y/o recuperarse ante el impacto de un fenómeno de origen natural (resiliencia) como la posible erupción del volcán Misti.

En ese sentido, la finalidad del presente plan es identificar medidas, programas, actividades y proyectos que eviten o reduzcan las condiciones existentes de riesgo de desastres y prevengan la generación de nuevas condiciones de riesgo. Cuya elaboración se apoya en el marco normativo y conceptual de la gestión del riesgo de desastres del Perú, en la identificación y caracterización de los peligros, en el análisis de la exposición y vulnerabilidades; a partir de los cuales se determina el escenario de riesgo originado por fenómeno volcánico que permitan establecer medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres y favorezcan la adecuada toma de decisiones por parte de las autoridades competentes de la gestión del riesgo.

Se determina los niveles de peligrosidad del fenómeno volcánico para identificar las áreas que presentan niveles de peligrosidad muy alto, alto, medio y bajo. Esto inicia con la recopilación de información para la identificación de los parámetros de evaluación del fenómeno volcánico (y sus peligros asociados) y de la susceptibilidad del territorio (factores condicionantes y factores desencadenantes). Esto ayudara a cuantificar los elementos expuestos susceptibles al fenómeno volcánico (y sus peligros asociados) para luego precisar los objetivos y estrategias; e identificar sectores críticos para luego detallar las actividades y proyectos de mitigación y su programación.

Este documento fue elaborado gracias al convenio entre la comuna distrital de Mariano Melgar, la Agencia Adventista para el desarrollo asistencial - ADRA Perú y el Centro de Estudios y Prevención de Desastres - Predes, con el financiamiento de USAID en el marco del proyecto "Aumento de la Resiliencia de las Comunidades, Gobiernos Locales y Regionales ante el Peligro Volcánico y sísmico" - Preparados antes volcanes y sismos, cumpliendo con la guía metodológica de elaboración del Cenepred.

# 1. ASPECTOS GENERALES

---

## 1.1. ANTECEDENTES

El Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (Sinagerd), se crea mediante la Ley 29664, reglamentada mediante el D. S. N° 048-2011-PCM, cuyo artículo 3 precisa que la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) es:

“Un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales, con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, de defensa nacional y territorial de manera sostenible. La GRD se basa en la investigación científica y de registro de información, que orientan las políticas, estrategias y acciones en todos los niveles de gobierno y de la sociedad con la finalidad de proteger la vida de la población y el patrimonio de las personas y del Estado”. Asimismo, de acuerdo con el inciso 39.1 del artículo 39 del reglamento, se establece que las entidades públicas en todos los niveles de gobierno deben formular, aprobar y ejecutar los Planes de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres, en concordancia con el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (Planagerd).

La comunidad científica del Perú está preocupada por tres de los once volcanes del suroeste del país, a saber, Ubinas, Sabancaya y Misti. Los dos primeros actualmente emiten cenizas y producen explosiones intermitentes; la última fue el pasado 22 de julio del 2019 cuando expulsó cenizas y fragmentos de roca a cinco comunidades adyacentes y tuvieron que evacuar a 140 familias a un refugio temporal en Anascapa, a 15 kilómetros de Ubinas, labor que estuvo a cargo del Instituto Nacional de Defensa Civil (Indeci) y la autoridad local; sin embargo, ante la falta de una adecuada planificación sostenible, se han visto en la necesidad de regresar a sus comunidades, a pesar que las cenizas siguen contaminando el aire, las fuentes de agua, además del ganado y la agricultura. El uso intermitente de máscaras protectoras todavía los deja expuestos a riesgos de salud respiratoria y no hay ningún mensaje del servicio público sobre los riesgos a largo plazo. La gente tampoco puede reconocer las diferentes alertas emitidas por el gobierno regional y las organizaciones especializadas en vulcanología y sismología.

El volcán Misti también es una amenaza directa para la ciudad de Arequipa. En caso de una erupción, sus emisiones de roca, ceniza y lava constituyen un peligro directo para 80 000 personas que viven en sus laderas y para toda la población de más de 700 000 habitantes de la ciudad de Arequipa, cuya plaza está a sólo 18 km de distancia de su base. Las cenizas obstaculizarían la progresión de las actividades urbanas y contaminarían las fuentes de agua, incluidas las tres presas adyacentes en el río Chili. Además, la costa sudoeste del Perú también es sísmicamente activa con terremotos periódicos de mediana escala. Según el Instituto Geofísico del Perú (IGP), la costa suroeste y la costa de Lima son las dos zonas del Perú con mayor acumulación de energía sísmica, lo que implica un alto riesgo de un terremoto de magnitud superior a 8,0 con consecuencias devastadoras.

El proyecto cuenta con estudios de Escenarios de riesgo volcánico del Misti y Ubinas en los distritos de intervención, lo cual permite tener un avance en la fase de diagnóstico territorial frente al riesgo volcánico, contemplados en la estructura del presente PPRRD. Estos escenarios tomaron como fuente base los mapas de peligro asociados a erupciones volcánicas, que fueron generados por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (Ingemmet) para ambos casos de estudio. Finalmente, la identificación de los elementos expuestos fue obtenido del Censo de Población y Vivienda de 2017 del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y del Censo Nacional Agropecuario de 2012 (Cenagro).

## 1.2. MARCO LEGAL

### 1.2.1. Marco Internacional

Ante la situación de crecientes peligros, condiciones de vulnerabilidad, riesgos y desastres, es necesaria la transición del paradigma de la gestión del peligro y la atención de la emergencia que este genera, a una mejor comprensión de la naturaleza del riesgo, y sus interacciones dinámicas con el modelo de desarrollo y las condiciones de vulnerabilidad. Conscientes de esto se han plasmado marcos internacionales, como el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastre 2015 – 2030, donde se plantean elementos clave para orientar la GRD de manera coordinada y articulada entre los diversas instituciones y actores involucradas en el desarrollo (Bello et al., 2020).

En el Marco de Sendai se plantean siete metas mundiales acompañadas por un extenso conjunto de principios, que tienen el propósito de reducir el impacto de los desastres a través de la comprensión y análisis de los factores del riesgo de desastres, el peligro y la vulnerabilidad. Tiene como misión “la reducción del riesgo de desastres y las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, empresas, comunidades y países para el 2030” (Naciones Unidas, 2015).

Asimismo, plantea cuatro áreas prioritarias:

- Comprender el riesgo de desastres.
- Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para luego gestionarlo.
- Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia.
- Aumentar la preparación para casos de desastres a fin de dar una respuesta eficaz y “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.

### 1.2.2. Marco Nacional

- **POLÍTICA DE ESTADO 32 - GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES**

Está orientada a promover una política de GRD, con la finalidad de proteger la vida, la salud y la integridad de las personas; así como el patrimonio público y privado, velando por la ubicación de la población y sus equipamientos en las zonas de mayor seguridad; de manera que se reduzcan sus vulnerabilidades con equidad e inclusión, bajo un enfoque de procesos que comprendan: la estimación y reducción del riesgo, la respuesta ante desastres y la reconstrucción.

- **POLÍTICA DE ESTADO 34 ORDENAMIENTO Y GESTIÓN TERRITORIAL**

Busca impulsar un proceso estratégico, integrado, eficaz y eficiente de ordenamiento y gestión territorial que asegure el desarrollo humano en todo el territorio nacional, en un ambiente de paz. Con este objetivo el Estado: reducirá la vulnerabilidad de la población a los riesgos de desastres a través de la identificación de zonas de riesgo urbana y rural, la fiscalización y la ejecución de planes de prevención.

- **LEY 29664 - LEY DE CREACIÓN DEL SINAGERD**

Mediante la cual se crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (Sinagerd) como un sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, desarrollar la preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, procesos e instrumentos de la GRD.

- **DECRETO SUPREMO Nº 048-2011-PCM - REGLAMENTO DE LA LEY DEL SINAGERD**

Los gobiernos regionales y locales cumplen las siguientes funciones, en adición a las establecidas en el artículo 14 de la Ley 296642 y conforme a las leyes orgánicas correspondientes:

Incorporan en sus procesos de planificación, de ordenamiento territorial, de gestión ambiental y de inversión pública, la GRD. Para esto se realizará un análisis de los proyectos de desarrollo e inversión con el fin de asegurar que se identifiquen:

- La vulnerabilidad potencial de los proyectos y el modo de evitarla o reducirla.
- La vulnerabilidad que los proyectos pueden crear a la sociedad, la infraestructura o el entorno y las medidas necesarias para su prevención, reducción y/o control.
- La capacidad de los proyectos de reducir vulnerabilidades existentes en su ámbito de acción.

- **DECRETO SUPREMO Nº 038-2021-PCM - POLÍTICA NACIONAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES AL 2050**

El 27 de febrero del 2021, se promulga la norma que actualiza la Política Nacional de GRD, “Con el objeto de reorientar su estrategia con un horizonte al 2050, tomando en cuenta el marco legal vigente, su concordancia con compromisos y acuerdos internacionales como son el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (MSRRD) 2015 - 2030, en cada una de sus prioridades, así como la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”. En esa línea, la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050, establece 6 objetivos prioritarios:

1. Mejorar las condiciones de ocupación y uso considerando el riesgo de desastres en el territorio.
2. Mejorar la implementación articulada de la GRD en el territorio.
3. Fortalecer la incorporación de la GRD en la inversión pública y privada.
4. Asegurar la atención de la población ante la ocurrencia de emergencias y desastres.
5. Mejorar la recuperación de la población y sus medios de vida afectados por emergencias y desastres.

- **DECRETO SUPREMO Nº 034-2014-PCM - PLAN NACIONAL DE GRD PLANAGERD**

La Ley 29664, establece que el Planagerd es uno de los principales instrumentos del Sinagerd, ya que integra los procesos de estimación, prevención, reducción del riesgo de desastres, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción, estableciendo las líneas estratégicas, objetivos, acciones, procesos y protocolos de carácter plurianual necesarios para concretar lo contemplado en la ley.

- **LEY Nº 27972 - LEY ORGÁNICA DE MUNICIPALIDADES**

El numeral 4 del artículo 9 establece que el concejo municipal debe aprobar el plan de acondicionamiento territorial de nivel provincial, donde se identifiquen las áreas urbanas y de expansión urbana; las áreas de protección o de seguridad por riesgos naturales; las áreas agrícolas y las de conservación ambiental declaradas conforme a la ley, disposición reiterada en el numeral 1.1 del artículo 79. El numeral 30 del artículo 20 dispone que son - entre otras atribuciones del alcalde - presidir el comité de defensa civil de su jurisdicción.

- **LEY Nº 30779; LEY QUE DISPONE MEDIDAS PARA EL FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (Sinagerd)**

Esta normativa establece sanciones por no instalar ni convocar por lo menos una vez cada dos meses al comité de seguridad ciudadana, dispuesto en la Ley 27933 del Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana; así como por no cumplir con las funciones en materia de defensa civil a las

que se refiere la Ley 29664, que crea el Sinagerd.

- **LEY N° 30831, LEY QUE MODIFICA LA LEY 29664, LEY QUE CREA EL SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (Sinagerd)**

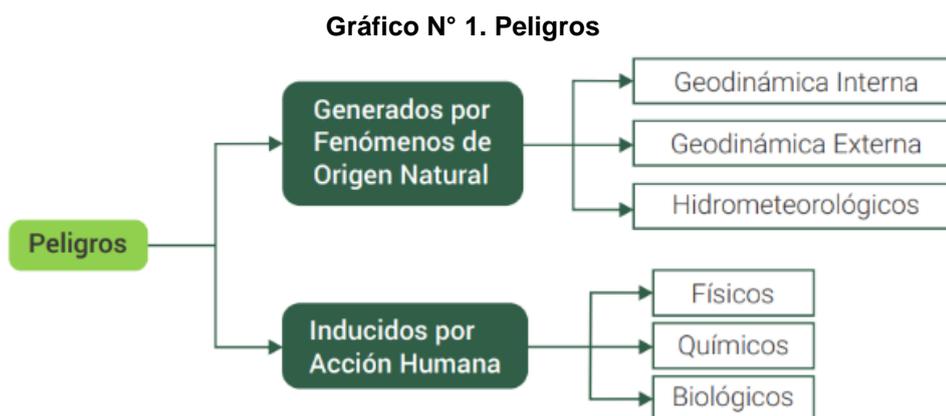
Normativa que tiene la finalidad de incorporar un plazo para la presentación del Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres y los planes que lo conforman.

### 1.3. MARCO CONCEPTUAL

De acuerdo con la Ley 29664 y su reglamento, es importante precisar brevemente el significado de los siguientes factores que influyen en el análisis del riesgo de desastres:

#### 1.3.1. Peligro

Es la 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 definidos. Su identificación se hace a través de un conjunto de actividades de localización, estudio y vigilancia de peligros y su potencial de daño, que forma parte del proceso de estimación del riesgo.



*Fuente: Elaboración Propia*

#### 1.3.2. Vulnerabilidad

Es la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. Su análisis es un proceso mediante el cual se evalúa las condiciones existentes de los factores de la vulnerabilidad: exposición, fragilidad y resiliencia, de la población y sus medios de vida.

#### 1.3.3. Resiliencia

Es la capacidad de las personas, familias y comunidades, entidades públicas y privadas, las actividades económicas y las estructuras físicas, para asimilar, absorber, adaptarse, cambiar, resistir y recuperarse del impacto de un peligro o amenaza, así como de incrementar su capacidad de aprendizaje y recuperación de los desastres pasados para protegerse mejor en el futuro.

#### 1.3.4. Riesgo de desastre

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.

- **Elementos en riesgo o expuestos:** es el contexto social, material y ambiental representado por las personas y por los recursos, servicios y ecosistemas que pueden sufrir daños y pérdidas por el impacto de un peligro.
- **Escenarios de riesgo:** es un análisis que se presenta en forma escrita apoyado en fuentes cartográficas, utilizando técnicas cuantitativas y cualitativas, de las dimensiones del riesgo que afecta a territorios y grupos sociales determinados. Significa una consideración pormenorizada de las amenazas (peligros) y vulnerabilidades, que como metodología ofrece una base para la toma de decisiones sobre la intervención en reducción, revisión y control de riesgo.

### 1.3.5. Gestión del Riesgo de Desastres (GRD)

El artículo 3 de la Ley 29664, lo define como un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible. Se basa en la investigación científica y de registro de información, que orientan las políticas, estrategias y acciones en todos los niveles de gobierno y de la sociedad con la finalidad de proteger la vida de la población y el patrimonio de las personas y del Estado.

#### 1.3.5.1. Principios

La rigen once principios generales: el **protector**, para proteger la vida, los bienes y el medio ambiente de las personas frente a un posible desastre; el de **el bien común**, en relación con las necesidades de la población afectada y damnificada; el de **subsidiariedad**, que busca que las decisiones se tomen lo más cerca a la ciudadanía; el de **equidad**, para garantizar que todas las personas accedan a servicios; el de **eficiencia**, en relación con las políticas de gasto público en GRD; el de **acción permanente**, para mantenerse en permanente estado de alerta; el **sistémico**, de carácter multisectorial e integracional; el de **auditoría de resultados**, que persigue la eficacia y eficiencia de los objetivos y metas; de **participación**, entre las entidades competentes; el de **autoayuda**, para que sea oportuna y adecuada para la prevención y la autoprotección; y de **gradualidad**, en relación con el tiempo y los alcances de implementación eficaz de los procesos para la GRD.

#### 1.3.5.2. Componentes y Procesos

La Política Nacional de Gestión del Riesgo se establece sobre la base de tres componentes: (gráfico N° 2).

**a. Gestión prospectiva:** Es el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el fin de evitar y prevenir la conformación del riesgo futuro que podría originarse con el desarrollo de nuevas inversiones y proyectos en el territorio.

**b. Gestión correctiva:** Es el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el objeto de corregir o mitigar el riesgo existente.

**c. Gestión reactiva:** Es el conjunto de acciones y medidas destinadas a enfrentar los desastres ya sea por un peligro inminente o por la materialización del riesgo.

Gráfico N° 2. Componentes

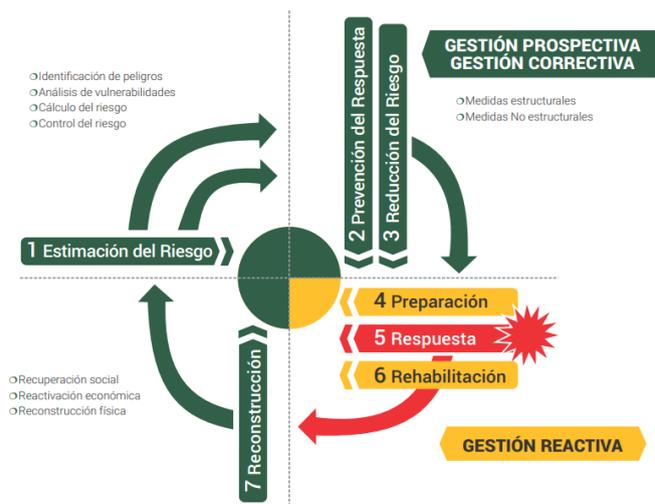


Fuente: Elaboración Propia

Estos tres componentes se desarrollan a través de 7 procesos (ver gráfico N° 3) que hacen posible la implementación de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Ya que, están relacionados con el planeamiento, organización, dirección y control de actividades y acciones relacionadas con los siguientes procesos:

- **La estimación del riesgo**, acciones y procedimientos realizados para generar conocimiento sobre los peligros, analizar la vulnerabilidad y establecer niveles de riesgo para la toma de decisiones en la Gestión del Riesgo de Desastres.
- **La prevención y reducción del riesgo**, acciones para evitar la generación de nuevos riesgos en la sociedad y a reducir las vulnerabilidades y riesgos existentes en el contexto de la gestión del desarrollo sostenible.
- **La preparación, respuesta y rehabilitación**, acciones que se realizan para procurar una óptima respuesta de la sociedad en caso de desastre, garantizando una adecuada y oportuna atención de personas afectadas, así como la rehabilitación de los servicios básicos indispensables, permitiendo normalizar las actividades en la zona afectada por el desastre.
- **Reconstrucción**, acciones para establecer condiciones sostenibles de desarrollo en las áreas afectadas, reduciendo el riesgo anterior al desastre y asegurando la recuperación física, económica y social de las comunidades afectadas.

Gráfico N° 3. Procesos



Fuente: Elaboración Propia

## 1.4. METODOLOGÍA

El presente documento es un plan específico que elaboran los gobiernos regionales y las municipalidades en ejercicio de sus atribuciones, dirigido a identificar medidas, programas, actividades y proyectos que eliminen o reduzcan las condiciones existentes de riesgo de desastres, y prevengan la generación de nuevas condiciones de riesgo.

Además, se apoya en el marco normativo y conceptual de la gestión de riesgos en el Perú, en la identificación y caracterización de los peligros de cada ámbito, el análisis de vulnerabilidades, y el cálculo de los niveles de riesgos. Sobre esa base, conociendo los factores institucionales limitantes y las potencialidades de cada circunscripción, se proyectan las medidas a ponerse en práctica para la prevención y reducción del riesgo de desastres.

La metodología, ha seguido las fases previstas en la guía metodológica elaborada por el Cenepred para tal fin. La cual se complementó con el desarrollo de talleres para involucrar la participación y colaboración de los diversos actores sociales, donde se entregó a los participantes los respectivos avances.



Fuente: Elaboración Propia

En la municipalidad de Mariano Melgar se conformó el Grupo de Trabajo de GRD integrado por funcionarios de dependencias relacionadas a la temática:

### GRUPO DE TRABAJO

- Gerente Municipal - Evelyn Karina Núñez Vargas
- Gerente de Desarrollo Urbano - Giancarlo Huerta Retamozo
- Gerente de la Unidad de Planeamiento y Presupuesto - Eliana Betty Quispe Meza
- Gerente de Desarrollo Económico y Social - María Pluvia Rodríguez Motta
- Gerente de Seguridad Ciudadana - Luis Alberto Bejarano Melgarejo
- Gerente de Administración - Carmen Milagros Venegas Calla
- Gerente de Asesoría Jurídica - Mariano Cueva Castro
- Gerente de Servicios Comunales - Víctor Juan Gómez Valdivia
- Jefe de la División de GRD - Fernanda Raquel Lazo Neira

Mediante Acta del Grupo de Trabajo de GRD, se conformó el Equipo de Técnico, para el PPRRD ante actividad eruptiva del volcán Misti 2022 al 2026 del Distrito de Mariano Melgar, de la

siguiente manera:

**EQUIPO TÉCNICO:**

Presidente - Percy Luis Cornejo Barragán

Gerente Municipal - Evelyn Karina Núñez Vargas

Gerencia de Desarrollo Económico y Social - María Pluvia Rodríguez Motta

Gerencia de Servicios Comunes - Víctor Juan Gómez Valdivia

Gerencia de Desarrollo Urbano - Giancarlo Huerta Retamozo

Sub-Gerencia de Obras Privadas y Catastro - Fernanda Raquel Lazo Neira

Sub Gerencia de Desarrollo Económico - Yenny Carmen Flores Chino

Asimismo, se conformaron y llevaron a cabo Mesas Técnicas con el Equipo Técnico del Plan y con el acompañamiento de las entidades técnico científicas; IGP, Ingemmet y Cenepred.

**Cuadro N° 1. Mesas técnicas realizadas para la elaboración del PPRD**

| Tema               | Fecha      | Participantes              | Lugar           | Asistentes |
|--------------------|------------|----------------------------|-----------------|------------|
| <b>Diagnóstico</b> | 17/08/2021 | Dirigido al equipo técnico | Local de Predes | 12         |
|                    | 18/08/2021 | Dirigido al equipo técnico | Local de Predes | 11         |
| <b>Propuestas</b>  | 16/11/2021 | Dirigido al equipo técnico | Local de Predes | 10         |
|                    | 18/01/2022 | Dirigido al equipo técnico | Local de Predes | -          |

Fuente: Elaboración Propia

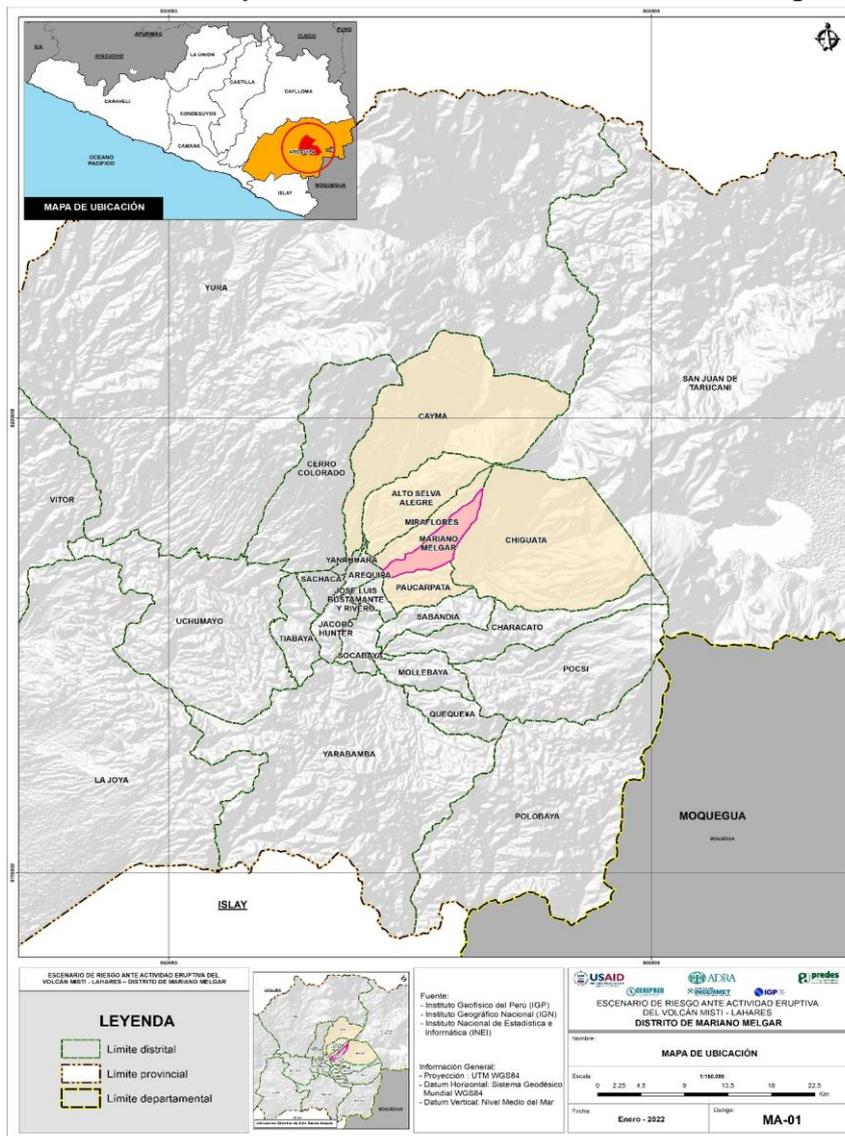
## 2. DIAGNÓSTICO DEL DISTRITO

Mariano Melgar se fundó como tal el 27 de agosto de 1965 por disposición de Ley N° 15594

### 2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Mariano Melgar está ubicado en la parte central y norte de la provincia y el departamento de Arequipa, a 16°23'44" latitud Sur y 71°32'11" longitud Oeste, a una altitud de 2403 m.s.n.m.

Gráfico N° 5. Mapa de ubicación del distrito de Mariano Melgar



Fuente: Escenario de riesgo ante actividad eruptiva del volcán Misti - Lahares Mariano Melgar

#### Límites

Por el sur, limita con el distrito de Paucarpata, desde el cruce de la torrentera con la Av. Jesús, siguiendo la segunda torrentera hasta sus finales en cerro Gordo; por el este, con el distrito de Chiguata en las márgenes del cerro Gordo y el cerro San Cristóbal; por el oeste, con el cercado de Arequipa, en la Av. Jesús desde la primera cuadra hasta el cruce con la segunda torrentera.

## Superficie y extensión

Tiene 29.93 km<sup>2</sup> de superficie terrestre.

## Vías de acceso

El principal acceso al distrito es por vía terrestre. Cuenta con vías interdistritales calificadas, en el Plan de Desarrollo Metropolitano de Arequipa, como parte de los anillos viales. Se encuentran aproximadamente a 4 km de distancia de la Plaza de armas de Arequipa, con calves y avenidas asfaltadas. La Av. Jesús es la vía principal de acceso.

## 2.2. ASPECTOS SOCIALES

### 2.2.1. Población

Según el último Censo Nacional de Población y Vivienda del 2017, la población del distrito es de 59 818 habitantes. Es urbana en su totalidad y se distribuye entre el 51.93% de mujeres y el 48%.07% de hombres.

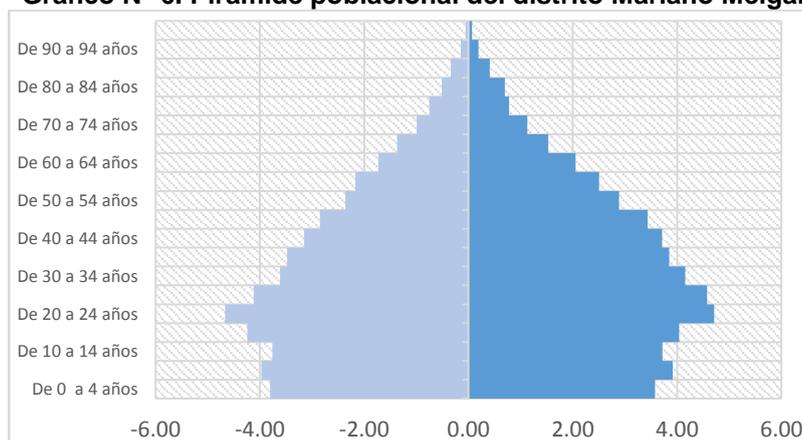
**Cuadro N° 2. Población según área geográfica y sexo**

| Distrito       | Total  | Población por área geográfica |       | Población por sexo |        |
|----------------|--------|-------------------------------|-------|--------------------|--------|
|                |        | Urbana                        | Rural | Hombre             | Mujer  |
| Mariano Melgar | 59 918 | 59 918                        | 0     | 28 798             | 31 120 |

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda

Tiene una población, mayoritariamente, joven que está representada por los grupos de edad de 20 a 24 años de edad con un 9.38% del total de la población, seguido por el grupo de 25 a 29 años con un 8.70%. Cabe precisar, que la población vulnerable de acuerdo con su edad son los niños y ancianos; quienes representan el 22.75% (de 0 a 14 años) y el 6.98% (mayores de 65 años) respectivamente.

**Gráfico N° 6. Pirámide poblacional del distrito Mariano Melgar**



Fuente: Elaboración propia.

### 2.2.2. Vivienda

En el distrito predomina las casas independientes, equivalente al 89.45% del total de viviendas; seguido, con una gran distancia, por las viviendas improvisadas con un 6.77% y por departamentos en edificios con un 2.04%. las quintas, casa en vecindad, colectivas y no destinadas para habitación no superan el 1% cada una.

**Cuadro N° 3. Tipo de vivienda**

| Tipo de vivienda  | Casos         | %          |
|---|---------------|------------|
| Casa Independiente  | 18 407        | 89.45      |
| Departamento en edificio                                  | 420           | 2.04       |
| Vivienda en quinta  | 159           | 0.77       |
| Vivienda en casa de vecindad (Callejón, solar o corralón) | 154           | 0.75       |
| Vivienda improvisada                                      | 1 394         | 6.77       |
| Local no destinado para habitación humana                 | 14            | 0.07       |
| Viviendas colectivas                                      | 29            | 0.14       |
| <b>Total</b>  | <b>20 577</b> | <b>100</b> |

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda

Respecto al material de construcción de las paredes, predomina el uso de ladrillo o bloque de cemento con un 86.76%, seguido por el material de piedra o sillar con cal o cemento (6.5%), de adobe, piedra y barro (1.24%) y de otros materiales menos usados como la madera y tapia.

**Cuadro N° 4. Material de construcción predominante en las paredes**

| Material de construcción predominante en las paredes | Casos         | %            |
|--|---------------|--------------|
| Ladrillo o bloque de cemento                         | 13 808        | 86.76        |
| Piedra o sillar con cal o cemento                    | 1 035         | 6.50         |
| Adobe  | 609           | 3.83         |
| Tapia  | 2             | 0.01         |
| Quincha (caña con barro)                             | 68            | 0.43         |
| Piedra con barro                                     | 197           | 1.24         |
| Madera (pona, tornillo etc.)                         | 196           | 1.23         |
| <b>Total</b>   | <b>15 915</b> | <b>86.76</b> |

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda

El material de construcción de los techos es, en su mayoría, de concreto armado (68.18%), y de planchas de calamina, fibra de cemento o similares (30.53%). También hacen uso de otros materiales como triplay, madera, estera, entre otros, pero en menor cantidad.

**Cuadro N° 5. Material de construcción predominante en los techos**

| Material de construcción predominante en los techos | Casos         | %          |
|---|---------------|------------|
| Concreto armado                                     | 10 851        | 68.18      |
| Madera  | 65            | 0.41       |
| Tejas   | 33            | 0.21       |
| Planchas de calamina, fibra de cemento o similares  | 4 859         | 30.53      |
| Caña o estera con torta de barro o cemento          | 65            | 0.41       |
| Triplay / estera / carrizo                          | 39            | 0.25       |
| Paja, hoja de palmera y similares                   | 3             | 0.02       |
| <b>Total</b>  | <b>15 915</b> | <b>100</b> |

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda

### 2.2.3. Servicio de agua

Las viviendas que cuentan con conexión a la red pública de agua dentro equivalen al 80.62% del total de viviendas. El 12.37% tiene el servicio a través de pilón o pileta de uso público; un 4.52% tiene acceso a la red pública en el exterior y un porcentaje menor se abastece por camión, cisterna, pozo, río, acequia, manantial, y otro tipo.

**Cuadro N° 6. Abastecimiento de agua en la vivienda**

| Tipo de abastecimiento de agua                                  | Casos  | %     |
|---|--------|-------|
| Red pública dentro de la vivienda                               | 12 831 | 80.62 |
| Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación | 720    | 4.52  |

|                                  |               |            |
|----------------------------------|---------------|------------|
| Pilón o pileta de uso público    | 1 968         | 12.37      |
| Camión - cisterna u otro similar | 220           | 1.38       |
| Pozo (agua subterránea)          | 128           | 0.80       |
| Otro                             | 11            | 0.07       |
| Vecino                           | 37            | 0.23       |
| <b>Total</b>                     | <b>15 915</b> | <b>100</b> |

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda

## 2.2.4. Servicio de desagüe

Del total de viviendas del distrito, el 67.28% tienen acceso a la red pública de desagüe dentro; un 16.13% hace uso de pozos ciegos; el 8.54%, de letrinas con tratamiento; el 3.63%, tiene acceso a la red pública al exterior de su vivienda. Con un menor porcentaje, también, hacen uso de pozo séptico, en campo abierto, río, acequia y otros.

**Cuadro N° 7. Abastecimiento de desagüe en la vivienda**

| Tipo de desagüe  | Casos         | %          |
|--|---------------|------------|
| Red pública de desagüe dentro de la vivienda                               | 10 708        | 67.28      |
| Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación | 576           | 3.62       |
| Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor                                 | 418           | 2.63       |
| Letrina (con tratamiento)  | 1 359         | 8.54       |
| Pozo ciego o negro   | 2 567         | 16.13      |
| Río, acequia, canal o similar  | 6             | 0.04       |
| Campo abierto o al aire libre  | 226           | 1.42       |
| Otro   | 55            | 0.35       |
| <b>Total</b>   | <b>15 915</b> | <b>100</b> |

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda

## 2.2.5. Servicio de alumbrado público

Casi la totalidad de las viviendas tienen acceso a este servicio, pues el 94.11% afirmó tener alumbrado eléctrico para el censo del 2017; y solo el 5.89% no tenía este servicio y hacía uso de otras fuentes como velas, lamparín, entre otros.

**Cuadro N° 8. Vivienda con o sin alumbrado eléctrico por red pública**

| La vivienda tiene alumbrado eléctrico por red pública | Casos         | %          |
|---|---------------|------------|
| Sí tiene alumbrado eléctrico                          | 14 224        | 89.37      |
| No tiene alumbrado eléctrico                          | 1691          | 10.63      |
| <b>Total</b>  | <b>15 915</b> | <b>100</b> |

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda

## 2.2.6. Educación

La población en edad estudiantil del distrito que no tiene ningún nivel educativo equivale al 3.12%; el 5.13% tiene hasta inicial y un 17.35% hasta primaria completa. Un porcentaje mayor, 34.3%, tiene hasta secundaria completa; un 14.32% hasta superior universitaria; un 10.65% superior no universitaria y 1.30% estaban siguiendo cursos de postgrado.

**Cuadro N° 9. Último nivel de estudio que aprobó**

| Último nivel de estudio que aprobó   | Casos  | %     |
|--------------------------------------|--------|-------|
| Sin Nivel                            | 1 788  | 3.12  |
| Inicial                              | 2 943  | 5.13  |
| Primaria                             | 9 954  | 17.35 |
| Secundaria                           | 19 676 | 34.30 |
| Básica especial                      | 128    | 0.22  |
| Superior no universitaria incompleta | 3 463  | 6.04  |
| Superior no universitaria completa   | 6 107  | 10.65 |

|                                   |               |               |
|-----------------------------------|---------------|---------------|
| Superior universitaria incompleta | 4 347         | 7.58          |
| Superior universitaria completa   | 8 216         | 14.32         |
| Maestría / Doctorado              | 746           | 1.30          |
| <b>Total</b>                      | <b>57 368</b> | <b>100.00</b> |

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda

De acuerdo con el registro de la Unidad de Gestión Educativa local Arequipa sur (UGEL) en el distrito se cuenta con 48 instituciones educativas, de los cuales 32 son particulares y 15 son nacionales.

**Cuadro N° 10. Instituciones educativas**

| Instituciones Educativas Particulares |                         |
|---------------------------------------|-------------------------|
| Nuevo Amanecer                        | Mario Vargas Llosa      |
| Los Delfines                          | Alexander Graham Bell   |
| Santa Rosa Las Américas               | Iberoamericano          |
| Niña María                            | Ana Frank               |
| Pitágoras                             | Cramer                  |
| Inca Garcilaso de la Vega             | Santa Ana               |
| Madre Redentor                        | Decroly                 |
| Portaluz                              | San Martin A            |
| El Principito Azul                    | Frederick Skiner        |
| Madre de Dios                         | Shamall                 |
| Mi Pequeño Reino Loayza               | Belén de Niño Jesús     |
| Elohim                                | Didascalio              |
| Niño de Jesús de Nazaret              | Walter Peñalosa Ramelia |
| Divino Redentor                       | Liceo Blaste María      |
| Edwin Alexander                       | Almanza                 |
| Gardener                              | Bryce                   |

Fuente: Registro de la Unidad de Gestión Educativa local Arequipa sur (UGEL)

## 2.2.7. Salud

Según el censo nacional de 2017, el 63.06% de la población del distrito contaba con seguro integral de salud, por el contrario, el 36.94% no tenía ningún tipo de seguro. De la población afiliada a un seguro, 34.09% contaba con EsSalud, el 22.55% con SIS y el resto con los de las fuerzas armadas o privados.

**Cuadro N° 11. Población afiliada a seguros de salud**

| Población afiliada a seguros de salud                                   | Casos  | %     |
|---|--------|-------|
| Solo Seguro Integral de Salud (SIS)                                     | 13 511 | 22.55 |
| Solo EsSalud  | 20 426 | 34.09 |
| Solo seguro de fuerzas armadas o policiales                             | 1 395  | 2.33  |
| Solo seguro privado de salud  | 1 284  | 2.14  |
| Solo otro seguro  | 667    | 1.11  |
| Seguro Integral de Salud (SIS) y EsSalud                                | 9      | 0.02  |
| Seguro Integral de Salud (SIS) y Seguro privado de salud                | 11     | 0.02  |
| Seguro Integral de Salud (SIS) y Otro seguro                            | 13     | 0.02  |
| EsSalud y seguro de fuerzas armadas o policiales                        | 84     | 0.14  |
| EsSalud y seguro privado de salud                                       | 272    | 0.45  |
| EsSalud y otro seguro   | 66     | 0.11  |
| Seguro de fuerzas armadas o policiales y seguro privado de salud        | 22     | 0.04  |
| Seguro de fuerzas armadas o policiales y otro seguro                    | 15     | 0.03  |
| Seguro de fuerzas armadas o policiales, seguro privado de salud u otro. | 1      | 0.00  |
| Seguro privado de salud u otro.   | 11     | 0.02  |
| No tiene ningún seguro  | 22 131 | 36.94 |

|              |               |          |
|--------------|---------------|----------|
| <b>Total</b> | <b>59 918</b> | <b>1</b> |
|--------------|---------------|----------|

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda

## 2.2.8. Índice de Desarrollo Humano (IDH)

Se basa en tres parámetros: vida larga y saludable, educación y nivel de vida digna. De acuerdo al último reporte del IDH, en el 2019, el distrito posee un índice alto (0.67), y muestra un progreso sostenido a lo largo del tiempo, tal como se observa en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 12. Índice de Desarrollo Humano del 2003 al 2019**

| Distrito       | IDH 2003 | IDH 2007 | IDH 2010 | IDH 2011 | IDH 2012 | IDH 2015 | IDH 2017 | IDH 2018 | IDH 2019 |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Mariano Melgar | 0.47     | 0.47     | 0.57     | 0.58     | 0.6      | 0.63     | 0.65     | 0.66     | 0.67     |

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. PNUD

## 2.3. ASPECTOS ECONÓMICOS

### 2.3.1. Pobreza Monetaria Distrital

De acuerdo con los resultados mostrados en las estimaciones del Mapa de Pobreza Monetaria Provincial y Distrital 2018, Mariano Melgar se ubica en el puesto 100 respecto a la pobreza monetaria total, perteneciente al quinto grupo robusto, presentando un intervalo de confianza al 95%, siendo su valor inferior de 3.6% y el valor superior de 8.7% para una población proyectada al 2020 de 64 442 habitantes.

**Cuadro N° 13. Pobreza Monetaria del distrito Mariano Melgar**

| Distrito       | Población proyectada a 2020 1/ | Intervalos de confianza al 95 % |          | Grupos robustos 2/ | Ubicación pobreza monetaria total 3/ |
|----------------|--------------------------------|---------------------------------|----------|--------------------|--------------------------------------|
|                |                                | inferior                        | Superior |                    |                                      |
| Mariano Melgar | 64 442                         | 3.6                             | 8.7      | 5                  | 100                                  |

1/. Población proyectada a junio del 2022 0. 2/. La conformación de los grupos robustos excluye los distritos desagregados

3/. Los distritos se ordenaron de mayor a menor en función al porcentaje de pobreza monetaria de los distritos.

Fuente: INEI. Mapa de Pobreza Monetaria provincial y distrital 2018.

### 2.3.2. Población Económicamente Activa (PEA)

La mayor cantidad de la población tiene como ocupación principal a los trabajadores de servicios y vendedores de comercios y mercado (6 883 habitantes), seguido por los trabajadores de construcción, productores artesanales, eléctricos y telecomunicaciones (5 122 habitantes). Los trabajadores con calificados, servicios, peón, ambulantes y afines a las ocupaciones elementales está representado por 3 926 habitantes. Asimismo, también existe un gran número de profesionales científicos e intelectuales como son 3 926 habitantes; y 1766 habitantes están en condición desocupada.

**Cuadro N° 14. PEA de 14 y más años de edad, por grupos de edad y ocupación principal**

| Ocupación principal  | Total | Grupos de edad |              |              |               |
|--|-------|----------------|--------------|--------------|---------------|
|  |       | 14 a 29 años   | 30 a 44 años | 45 a 64 años | 65 y más años |
| Miembros poder ejecutivo, legislativo, judicial y personal directores de la administración pública y privada | 107   | 11             | 32           | 58           | 6             |
| Profesionales científicos e intelectuales  | 3 926 | 725            | 1 670        | 1 394        | 137           |
| Profesionales técnicos   | 2 694 | 943            | 984          | 679          | 88            |
| Jefes y empleados administrativos  | 2 002 | 787            | 663          | 498          | 54            |
| Trabajadores de servicios y vendedores de comercios y mercado.   | 6 883 | 2 083          | 2 230        | 2 147        | 423           |
| Agricultores y trabajadores calificados,   | 198   | 27             | 52           | 81           | 38            |

|  |       |       |       |       |     |
|--|-------|-------|-------|-------|-----|
| agropecuario, forestales y pesqueros   |       |       |       |       |     |
| Trabajadores de la construcción edificaciones, productores artesanales, electricistas. y las telecomunicaciones. | 5 122 | 1 404 | 1 916 | 1 506 | 296 |
| Operadores de maquinaria industrial, ensambladores y conductores de transporte.                                  | 2 984 | 551   | 1 286 | 991   | 156 |
| Trabajadores no calificados servicios, peón, vendedores ambulantes y afines ocupacionales. Elementales.          | 3 936 | 941   | 1 283 | 1 436 | 276 |
| Ocupaciones militares y policiales   | 471   | 250   | 94    | 127   | -   |
| Desocupado   | 1 766 | 815   | 491   | 386   | 74  |

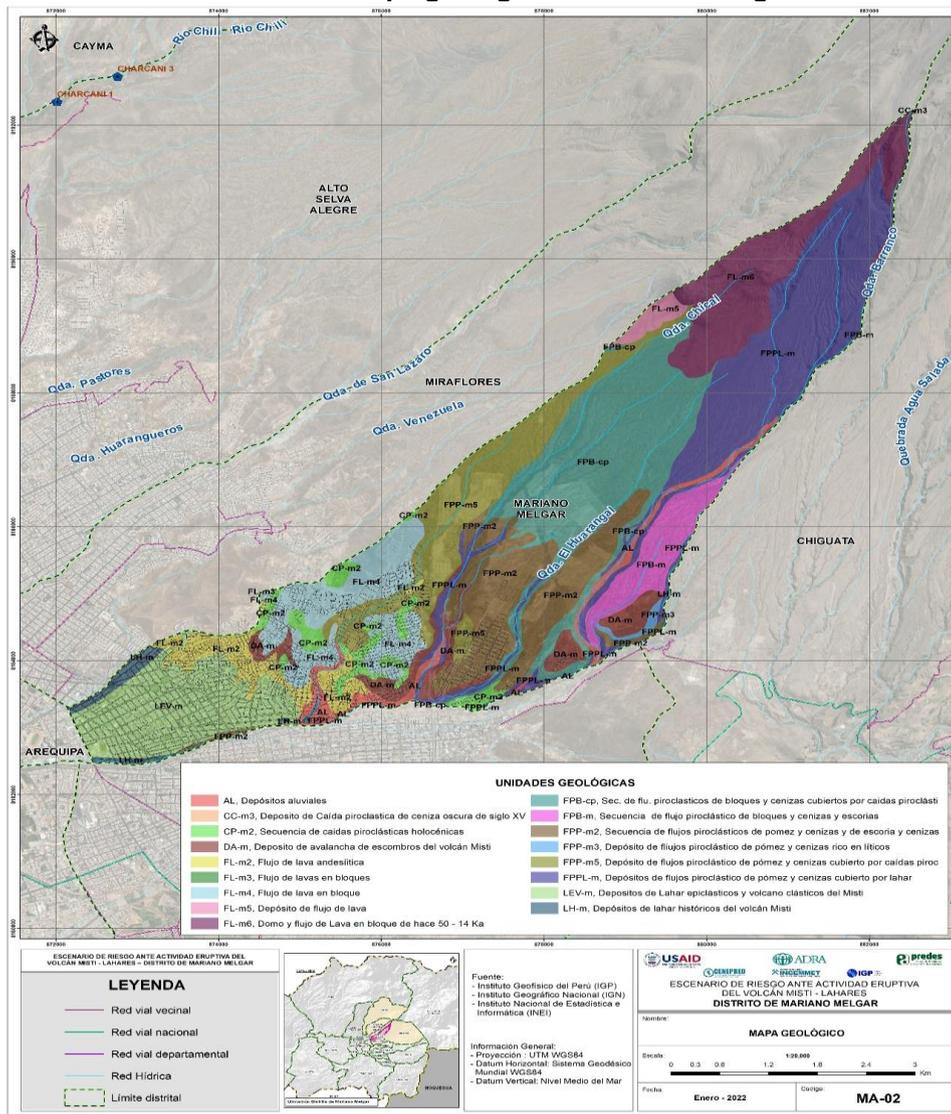
Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda

## 2.4. ASPECTOS FÍSICOS

### 2.4.1. Geología

Mariano Melgar esta entre los flujos piroclásticos que cubren gran parte del territorio y flujos de lava, que afloran en las colinas, cubiertos por depósitos de ceniza. Las unidades geológicas presentes en el distrito, de acuerdo con el boletín Serie C: Geología y Mapa de Peligros del Volcán Misti del Ingemmet de 2016, son: depósitos aluviales (AL), depósitos de caída piroclástica de ceniza oscura (CC-M3), caída de piroclásticas holocénicas (CP-M2), depósito de avalancha de escombros del volcán Misti (DA-M), flujo de lava andesítica (FL-M2, FL-M3, FL-M\$, FL-M5 Y FL-M6), flujo piroclástico de bloques y cenizas cubiertos por piroclástica, de bloques y cenizas y escorias (FPB-M), de pómez y cenizas de escoria y cenizas rico en líticos(FPP-M3), cenizas cubiertos por caída piroclástica y por lahar (FPPL-M), y depósitos de lahar históricos del Misti (LH-M).

**Gráfico N° 7. Mapa geológico de Mariano Melgar**



Fuente: Escenario de riesgo ante actividad eruptiva del volcán Misti – Lahares – Mariano Melgar

## 2.4.2. Geomorfología

En el distrito se identificaron cinco unidades geomorfológicas:

- *Coladas o campo de lavas de basalto – andesíticas*

Presenta cerros de 50 a 300 m. de altura con pendientes de moderadas a fuertes (15°-30° a 40°-60°), cortados por quebradas que forman un drenaje dendrítico. Tiene flujos de lava, domos y domos-colada del volcán Chachani.

- *Estratovolcán*

Presenta pendientes moderadas, un sistema de drenaje radial con quebradas de 10 a 50 m de profundidad. Tiene flujos de lava del Misti con 10 y 50 m de espesor, emplazados entre 50 y 120 000 años.

- *Colina y lomada en roca volcánica*

Resulta del material que colapsó del flanco sur del Misti. Están constituidas por depósitos volcánicos.

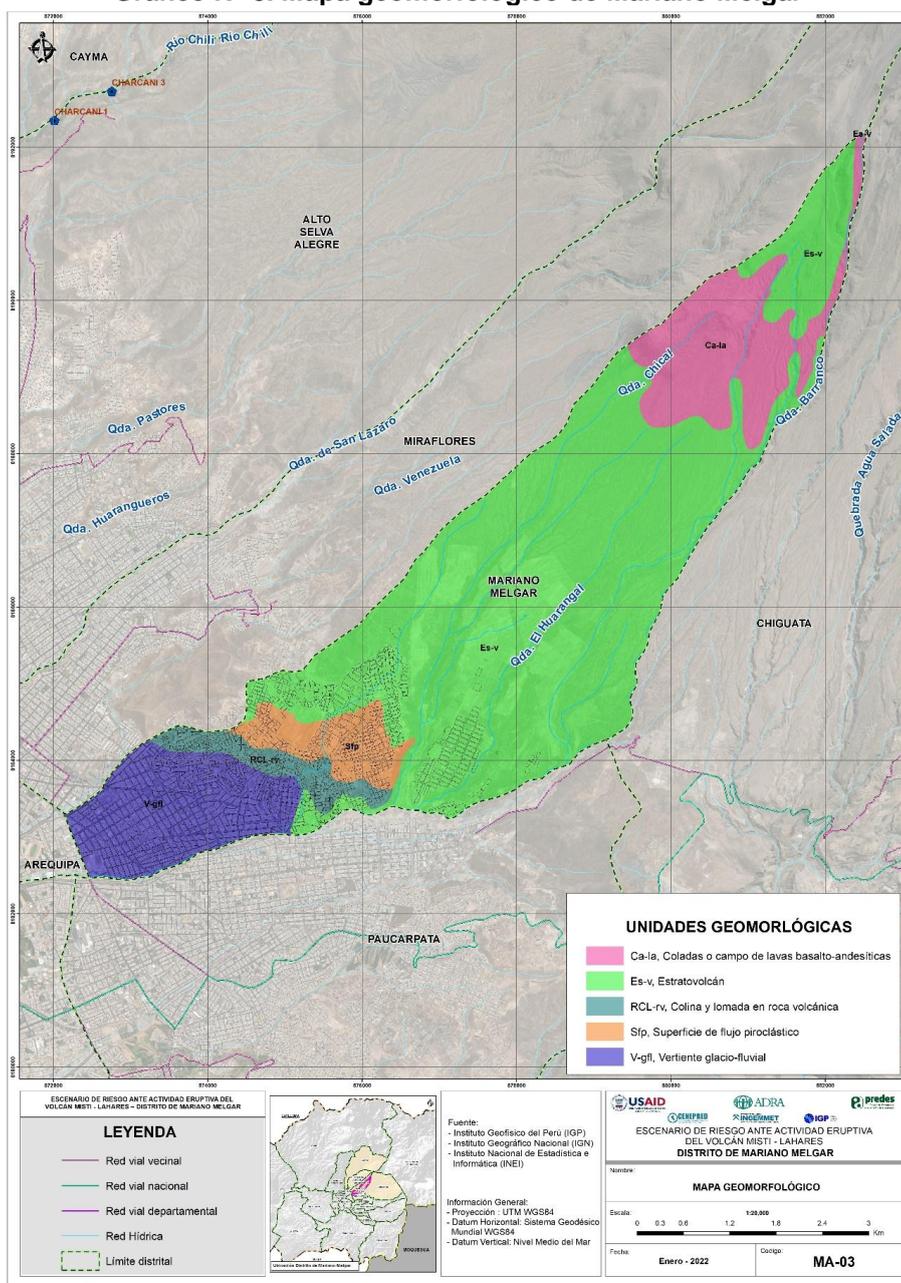
- *Vertiente glacio-fluvial o abanico aluvial*

Se extiende entre los 2 200 y 2 500 m.s.n.m., en los tramos finales de las quebradas que bajan del Misti, tales como Pastores, San Lázaro y El Chical. Es una planicie de poca pendiente (20° aproximadamente), surcada por quebradas con menos de 10 m de profundidad. Su formación se produjo por las sucesivas acumulaciones de lahares y depósitos de caídas y flujos piroclásticos del Misti.

- *Superficie de flujo piroclástico*

Son depósitos del Misti, constituidos por el depósito de flujo de escoria y el tope por un depósito de flujos de pómez y ceniza. El primer flujo está constituido por escoria de composición andesítica que llegan a medir hasta 15 cm de diámetro, englobados dentro de una matriz de ceniza. Mientras que el flujo de pómez y ceniza está conformado por pómez de hasta 22 cm de diámetro, englobados dentro de una matriz de ceniza gruesa.

**Gráfico N° 8. Mapa geomorfológico de Mariano Melgar**



Fuente: Escenario de riesgo ante actividad eruptiva del volcán Misti – Lahares – Mariano Melgar.

## 2.5. CAPACIDADES MUNICIPALES

### Análisis de recursos financieros programados en el Programa Presupuestal PP 0068 - Reducción de Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres e Instrumentos Estratégicos de Gestión

Está orientado a conseguir resultados vinculados a la reducción de la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante la ocurrencia de amenazas naturales tales como: inundaciones, sismos, lluvias intensas, heladas, entre otros. Comprende un conjunto de intervenciones articuladas entre el Ministerio de Agricultura, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Ministerio de Transporte, Ministerio de Salud, Ministerio de Educación, Indeci, los

gobiernos regionales y locales.

### Análisis Presupuestal a nivel del distrito de Mariano Melgar - Actividades y Proyectos (2013-2021)

Realizando un análisis de las intervenciones con recursos financieros, referidos al PP 0068 para la GRD de los años 2013 al 2021 a nivel de la municipalidad distrital de Mariano Melgar, se puede mencionar que el 2013 no se presentó programación en el PIM para financiar intervenciones vinculadas con la GRD, el PIM del año 2014 representa el máximo programado, y en los últimos años el PIM ha ido variando, siendo el 2018 el de monto mínimo. El avance en la ejecución ha sido bueno desde los primeros años de programación de este presupuesto, excepto en el año 2016 que presenta un mínimo de 18.5%; es importante destacar que a pesar del contexto de pandemia que se viene presentando, el PIM del 2021 es bueno.

**Cuadro N° 15. Recursos financieros programados (PP 0068) en el distrito de Mariano Melgar 2013 - 2021**

| Año  | PIA                        | PIM       | Certificación | Compromiso anual | Ejecución                      |           |           | Avance % |
|------|----------------------------|-----------|---------------|------------------|--------------------------------|-----------|-----------|----------|
|      |                            |           |               |                  | Atención de compromiso mensual | Devengado | Girado    |          |
| 2013 | No se programó presupuesto |           |               |                  |                                |           |           |          |
| 2014 | 26 000                     | 4 248 655 | 3 031 860     | 3 012 260        | 3 022 060                      | 3 022 060 | 3 022 060 | 71.1     |
| 2015 | 0                          | 1 642 041 | 1 451 040     | 1 448 040        | 1 448 040                      | 1 448 040 | 1 448 040 | 88.2     |
| 2016 | 0                          | 119 915   | 22 164        | 22 164           | 22 164                         | 22 164    | 22 164    | 18.5     |
| 2017 | 0                          | 333 019   | 333 017       | 320 458          | 320 458                        | 320 458   | 320 458   | 96.2     |
| 2018 | 43 073                     | 28 018    | 24 925        | 21 925           | 18 325                         | 18 325    | 8 400     | 65.4     |
| 2019 | 60 073                     | 483 023   | 469 066       | 403 001          | 269 743                        | 236 207   | 211 207   | 48.9     |
| 2020 | 119 709                    | 3 185 416 | 3 157 762     | 3 107 096        | 3 100 565                      | 3 095 917 | 3 085 897 | 97.2     |
| 2021 | 252 229                    | 1 520 553 | 1 490 580     | 1 422 450        | 1 389 641                      | 1 255 211 | 1 251 506 | 82.6     |

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas / Consulta Amigable. 28/01/2022.

<https://apps5.mineco.gob.pe/transparencia/mensual/default.aspx?y=2021&ap=ActProy>

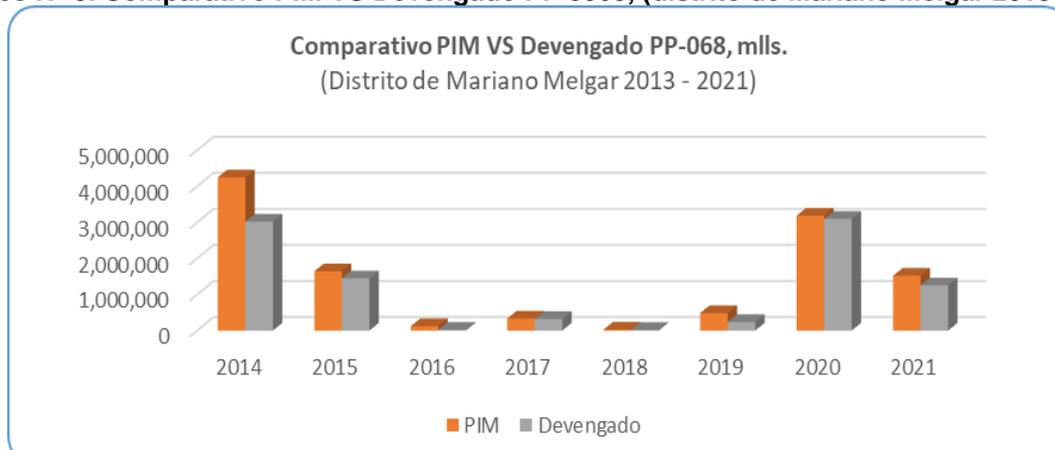
La programación de recursos mediante el PP 0068, representa el 2.81% del total programado para el año 2021.

**Cuadro N° 16. Total, programado para el año 2021 - Actividades y Proyectos**

| Año  | PIA        | PIM        | Certificación | Compromiso anual | Ejecución                      |            |            | Avance % |
|------|------------|------------|---------------|------------------|--------------------------------|------------|------------|----------|
|      |            |            |               |                  | Atención de compromiso mensual | Devengado  | Girado     |          |
| 2021 | 17 611 282 | 54 179 981 | 41 702 851    | 39 472 828       | 34 408 085                     | 33 207 494 | 32 400 784 | 61.3     |

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas / Consulta Amigable. 28/01/2022

<https://apps5.mineco.gob.pe/transparencia/mensual/default.aspx?y=2021&ap=ActProy>

**Gráfico N° 9. Comparativo PIM VS Devengado PP 0068, (distrito de Mariano Melgar 2013 - 2021)**

Fuente: Elaboración propia con base en Ministerio de Economía y Finanzas / Consulta Amigable. 28/01/2022

### Proyectos y Actividades programadas en el PP 0068 para el 2021 en la Municipalidad Provincial de Arequipa - Mariano Melgar

Luego de verificar en el sistema de consulta amigable del MEF, se ha identificado que la Municipalidad Provincial de Arequipa durante el año 2021 tiene proyectos y/o inversiones en el distrito de Mariano Melgar destinados a la Prevención y/o reducción del riesgo de desastres mediante la renovación y/o reforzamiento de muros de contención existentes; asimismo, se programaron recursos para actividades vinculadas con la gestión reactiva del riesgo y estudios de estimación del riesgo; este aspecto requiere una atención especial, dado que la prevención y reducción del riesgo son fundamentales a fin de garantizar el desarrollo seguro y sostenible de la provincia.

**Cuadro N° 17. Actividades programadas para el 2021 en el PP 0068 - Municipalidad Provincial de Arequipa - Mariano Melgar**

| Producto / Proyecto   | PIA | PIM     | Certificación | Compromiso anual | Ejecución                      |           |         | Avance % |
|---|-----|---------|---------------|------------------|--------------------------------|-----------|---------|----------|
|   |     |         |               |                  | Atención de compromiso mensual | Devengado | Girado  |          |
| 2000348: Obras de emergencia  | 0   | 69 829  | 69 828        | 60 106           | 60 106                         | 60 106    | 60 037  | 86.1     |
| 2005564: Construcción de defensas ribereñas   | 0   | 176 096 | 157 307       | 156 037          | 156 037                        | 156 037   | 156 037 | 88.6     |
| 2009539: Encauzamiento de ríos  | 0   | 51 350  | 51 349        | 31 885           | 31 885                         | 7 425     | 0       | 14.5     |
| 2487745: Renovación de muro de contención; en el(la) Pueblo Joven Santa Rosa, distrito de Mariano Melgar, provincia Arequipa, departamento Arequipa | 0   | 19 882  | 19 882        | 19 882           | 0                              | 0         | 0       | 0.0      |
| 2512778:  | 0   | 17 000  | 17 000        | 17 000           | 17 000                         | 8 500     | 8 500   | 50.0     |

| Producto / Proyecto   | PIA       | PIM        | Certificación | Compromiso anual | Ejecución                      |           |           | Avance % |
|---|-----------|------------|---------------|------------------|--------------------------------|-----------|-----------|----------|
|   |           |            |               |                  | Atención de compromiso mensual | Devengado | Girado    |          |
| Reforzamiento o estructural de muro de contención; construcción de muro de contención; en el(la) progresiva 0+253 a la progresiva 0+370 y progresiva 1+862 hasta la progresiva 1+934, en el Pueblo Joven Santa Rosa y frente al Vivero Municipal, distrito de Mariano Melgar, provincia Arequipa, departamento Arequipa |           |            |               |                  |                                |           |           |          |
| 3000001: Acciones comunes   | 268 922   | 2 253 507  | 2 141 951     | 2 016 094        | 1 999 603                      | 1 742 758 | 1 644 571 | 77.3     |
| 3000734: Capacidad instalada para la preparación y respuesta frente a emergencias y desastres   | 98 056    | 806 142    | 665 617       | 606 088          | 603 767                        | 583 553   | 404 040   | 72.4     |
| 3000735: Desarrollo de medidas de intervención para la protección física frente a peligros  | 1 148 048 | 10 482 896 | 9 608 815     | 8 839 435        | 8 801 756                      | 7 501 686 | 6 941 124 | 71.6     |
| 3000736: Edificaciones seguras ante el riesgo de desastres  | 645 574   | 1 185 695  | 1 066 357     | 1 059 911        | 1 058 911                      | 1 038 194 | 899 821   | 87.6     |
| 3000737: Estudios para la estimación del riesgo de desastres  | 70 000    | 196 500    | 139 450       | 113 950          | 113 950                        | 95 950    | 35 450    | 48.8     |
| 3000738: Personas con formación y conocimiento  | 35 010    | 341 639    | 295 880       | 294 676          | 294 676                        | 293 562   | 292 662   | 85.9     |

| Producto / Proyecto   | PIA    | PIM     | Certificación | Compromiso anual | Ejecución                      |           |        | Avance % |
|---|--------|---------|---------------|------------------|--------------------------------|-----------|--------|----------|
|   |        |         |               |                  | Atención de compromiso mensual | Devengado | Girado |          |
| en gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático |        |         |               |                  |                                |           |        |          |
| 3000739: Población con prácticas seguras para la resiliencia        | 28 478 | 153 598 | 106 677       | 90 478           | 90 478                         | 86 774    | 82 984 | 56.5     |

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas / Consulta Amigable. 28/01/2022

<https://apps5.mineco.gob.pe/transparencia/mensual/default.aspx?y=2021&ap=ActProy>

### 3. ESCENARIOS DE RIESGO VOLCÁNICO

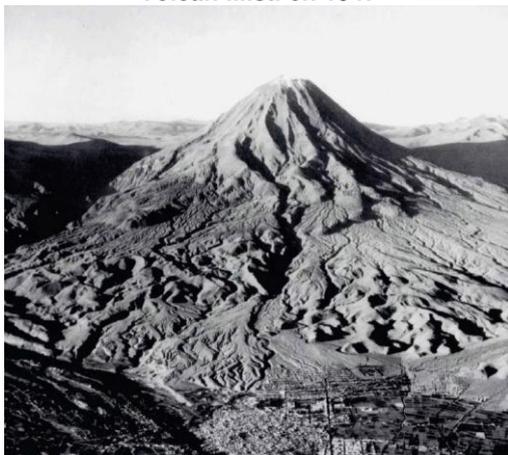
En el marco del Sinagerd, el Cenepred como ente técnico asesor de los componentes de la gestión prospectiva y correctiva, elabora estudios en el contexto del proceso de estimación, tales como los escenarios de riesgo, que son los diagnósticos territoriales que permiten identificar zonas críticas a partir del análisis de los elementos expuestos al peligro, este insumo es clave para el presente documento.

De igual forma se tomó como insumo el estudio denominado “*Escenario de riesgo volcánico: Misti (Arequipa) y Ubinas (Moquegua)*”, que fue un trabajo desarrollado en cooperación interinstitucional entre el Cenepred, ADRA - Perú y Predes, como parte de un convenio específico establecido por las partes y en el marco del proyecto “*Segunda fase: Aumentando la capacidad de resiliencia de las comunidades y los gobiernos subnacionales frente a los peligros volcánicos y los terremotos*”, con el financiamiento de USAID. De manera que se fortalece el trabajo de cooperación del Cenepred, como entidad técnica asesora del Sinagerd, y las organizaciones de la sociedad civil, quienes realizan un trabajo directo con la población, autoridades y tomadores de decisión para la implementación de acciones de GRD, en función a sus competencias.

El resultado de este estudio permitirá a los gobiernos locales (provinciales y distritales), contar con un diagnóstico territorial frente al riesgo volcánico, tener una referencia técnica para la priorización de sus recursos, la elaboración de instrumentos de la gestión prospectiva y correctiva del riesgo, que permitirán la implementación de acciones de corto, mediano y largo plazo, para la reducción del riesgo identificado en el ámbito de intervención.

El presente escenario de riesgo tomó como fuente base los mapas de peligros asociados a erupciones volcánicas, desarrollados por el Ingemmet, y en base a la identificación de los elementos expuestos determinados a partir del Censo de Población y Vivienda de 2017 del INEI y del Cenagro de 2012.

**Imagen N° 1. Ámbito de intervención**  
**Volcán Misti en 1947** **Volcán Ubinas en 2008**



Fuente: Ingemmet (2013, 2016)

### 3.1. METODOLOGÍA

El presente escenario de riesgo se ha desarrollado en cuatro fases (**¡Error! No se encuentra el rigen de la referencia.**10), la fase I, que abarca la recopilación de la información geoespacial y de archivos administrativos disponibles y desarrollados por entidades técnico-científicas, para la cual, se generaron reuniones de coordinación entre los representantes del Cenepred, Predes, ADRA e Ingemmet; se seleccionaron los estudios de peligro volcánico, así como las unidades de análisis de los elementos expuestos.

En la fase II<sup>1</sup>, se analizaron los mapas de peligro volcánico para ambos casos de estudio. En el caso del volcán Misti, se utilizaron los mapas de peligros: de la zona proximal para peligros múltiples, de flujos de barro o lahares, de ceniza para una erupción de magnitud baja (IEV 2), moderada o grande (IEV 3-6). En el caso del volcán Ubinas se utilizaron los mapas de peligro: por avalancha del volcán Ubinas, por piroclastos del volcán, por flujos de lodos o lahares y por caídas de ceniza para una erupción de magnitud moderada a grande.

**Gráfico N° 10. Esquema metodológico del escenario de riesgo volcánico: Misti y Ubinas**



Fuente: Elaborado por Cenepred - Escenario de riesgo volcánico: Misti.

En la fase III, se determinaron los elementos expuestos para el análisis del escenario de riesgo. Con respecto a los datos de población y vivienda de ambas áreas de estudio, se determinó utilizar la información de los resultados de Censo de Población y Vivienda del 2017.

Por otra parte, para analizar los medios de vida de los ámbitos de estudio, se utilizó la base del

<sup>1</sup> Por ser un caso excepcional, en la fase II del análisis de la susceptibilidad se utilizaron los mapas de peligros volcánicos para los casos de Misti y Ubinas.

Cenagro 2012, donde las unidades de análisis geoespacial fueron los sectores agropecuarios de los distritos intervenidos. Además, es importante mencionar que, esta fuente de información cuenta con datos de áreas agrícolas y población pecuaria.

En la fase IV, se determinó el escenario de riesgo para ambos sectores (Misti y Ubinas), de acuerdo con las unidades mínimas de análisis de sus elementos expuestos disponibles. Es así como, en el caso de la determinación del mapa del escenario de riesgo en los elementos de población y viviendas, estas se definieron por su exposición con respecto a su ubicación en el mapa de peligro volcánico, según los tipos analizados para ambos casos de estudio.

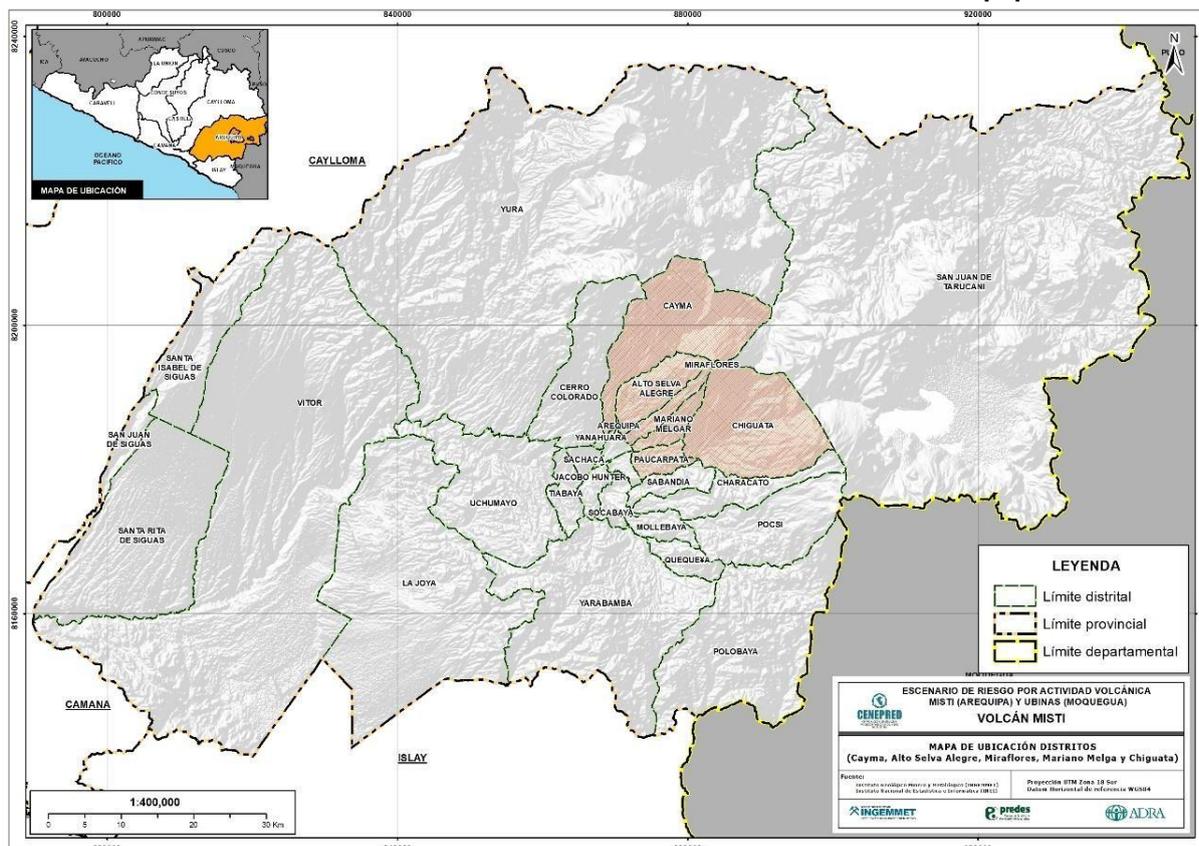
Finalmente, con respecto al análisis de los sectores agrarios, estos fueron evaluados a través de quintiles, otorgándose una ponderación diferenciada según el nivel de importancia de las especies y usos de áreas agrícolas en ambos casos de estudio. Cuyo resultado se superpuso con la capa de peligros volcánicos según cada área de estudio y se determinó el mapa del escenario de riesgo volcánico.

### 3.2. ÁREA DE ESTUDIO

El presente escenario de riesgo cuenta con dos ámbitos de estudios, el primero en el departamento de Arequipa, contorno al volcán Misti (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.1**); y el segundo, en el departamento de Moquegua, contorno al volcán de Ubinas.

En el entorno del volcán Misti, los distritos analizados fueron Alto Selva Alegre, Cayma, Chiguata, Paucarpata, Mariano Melgar y Miraflores, todos pertenecientes a la provincia de Arequipa, y predominantemente urbanos (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.1**, **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.18**).

Gráfico N° 11. Área de estudio: Entorno del volcán Misti en Arequipa



Fuente: Elaborado por el Cenepred (2021)

**Cuadro N° 18. Población del área de estudio del volcán Misti**

| Distrito          | Población      |                |            |
|-------------------|----------------|----------------|------------|
|                   | Total          | Urbana         | Rural      |
| Alto Selva Alegre | 85 870         | 85 870         | 0          |
| Cayma             | 91 935         | 91 922         | 13         |
| Chiguata          | 2 939          | 2 244          | 695        |
| Paucarpata        | 131 346        | 131 346        | 0          |
| Mariano Melgar    | 59 918         | 59 918         | 0          |
| Miraflores        | 60 589         | 60 589         | 0          |
| <b>Total</b>      | <b>432 597</b> | <b>431 889</b> | <b>708</b> |

Fuente: INEI (2017).

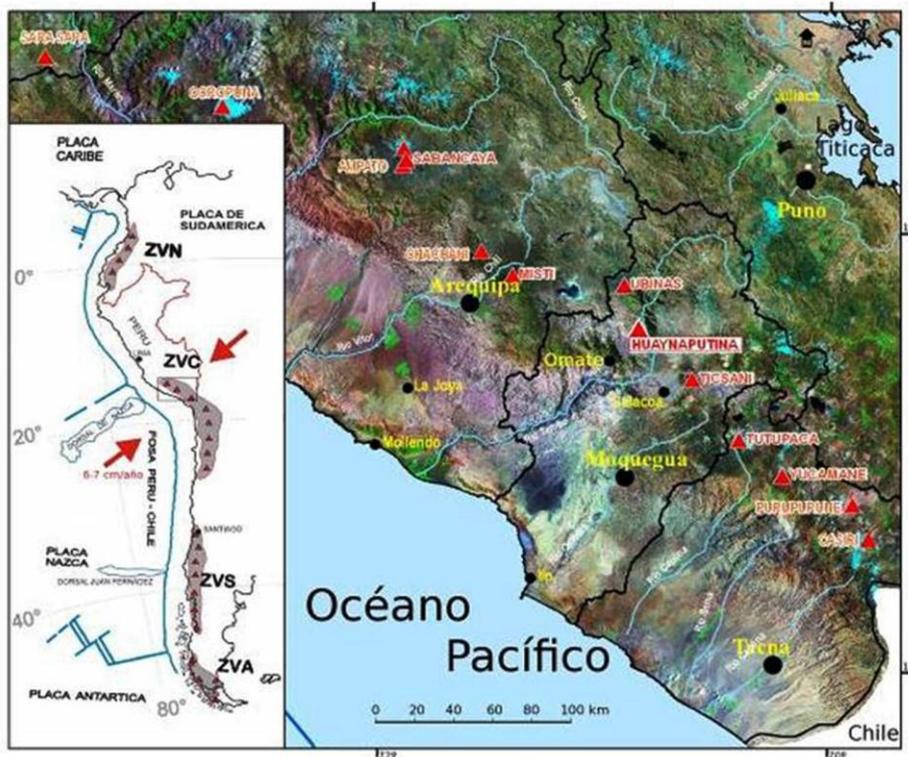
### 3.3. EL PELIGRO VOLCÁNICO

#### 3.3.1. Actividad volcánica histórica en el Perú

En el Perú existen más de 400 estructuras volcánicas (Fidel et al., 1997, como se citó en Ingemmet, 2013). Actualmente se consideran doce volcanes activos o potencialmente activos: Sara Sara, Solimana, Coropuna, Sabancaya, Chachani, Misti, Ubinas, Huaynaputina, Ticsani, Yucamane, Tutupaca y Casiri (Simkim & Siebert, 1994, como se citó en Ingemmet, 2013), todos emplazados en la Zona Volcánica Central de los Andes (ZVC) (De Silva y Francis, 1991, como se citó en Ingemmet, 2013) (gráfico N° 11).

Históricamente, se han registrado erupciones en siete de estos volcanes; de los cuales, el Misti y el Ubinas son considerados el más peligroso y el más activo del Perú, respectivamente (Ingemmet, 2013).

Gráfico N° 12. Distribución del volcanismo en el sur peruano



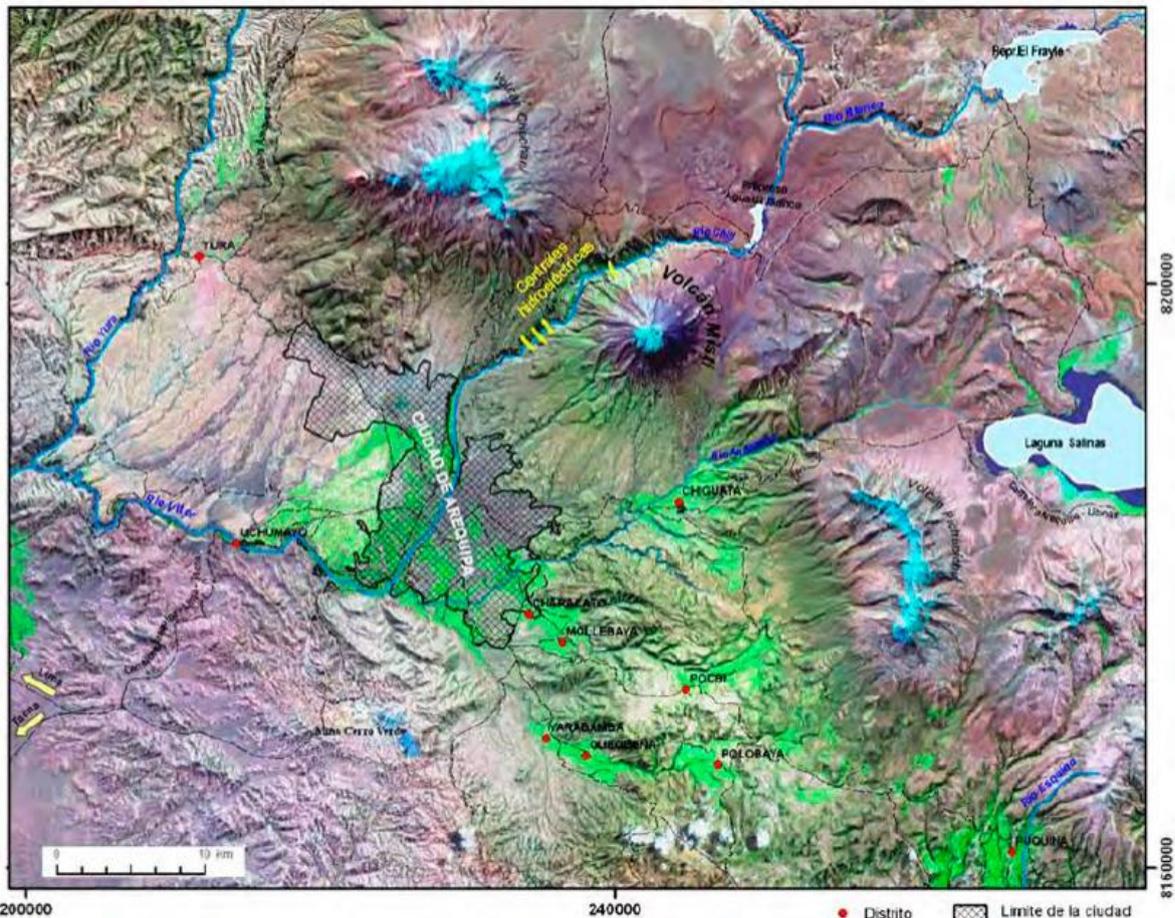
Fuente: Ingemmet (2013).

### 3.4. PELIGRO VOLCÁNICO: MISTI

El edificio volcánico del Misti se emplazó en el borde oeste de la Cordillera Occidental de los Andes, limitando por el sureste con el estratovolcán extinto Pichu Pichu; por el noroeste, con el complejo volcánico Chachani; hacia el norte y este, con la altiplanicie Puna y por el suroeste con la cuenca sedimentaria de Arequipa, donde se halla la ciudad del mismo nombre (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.3**).

El cráter del volcán Misti (242900N, 8196400S, 5 820 m.s.n.m.) dista 18 km del centro de la ciudad de Arequipa. Nuevos asentamientos humanos situados al noreste y norte de la ciudad, en los distritos de Alto Selva Alegre, Miraflores, Paucarpata, Mariano Melgar y Chiguata se hallan a menos de 12 km del centro de emisión. La diferencia altimétrica entre la ciudad y la cima del volcán es de 3.5 km aproximadamente (Ingemmet, 2016).

**Gráfico N° 13. Mapa de ubicación del volcán Misti**

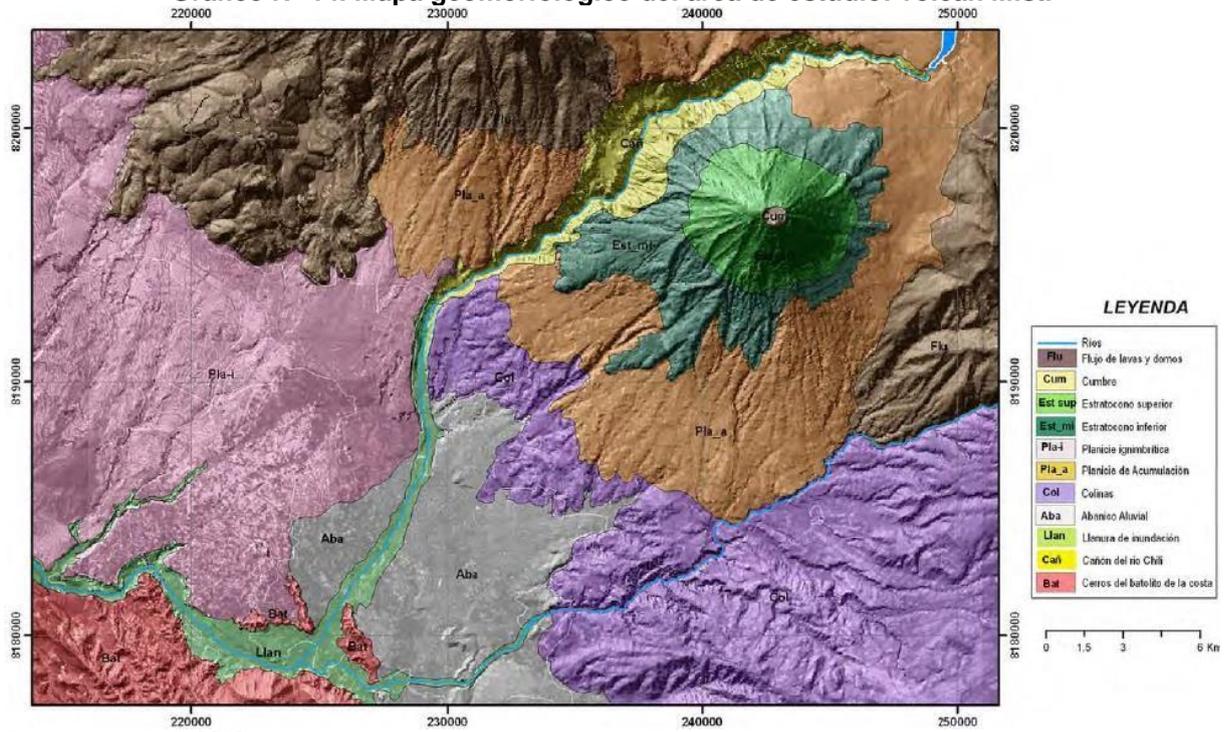


Fuente: INGEMMET (2016). Al pie de su flanco suroeste se localiza una depresión tectónica donde se encuentra asentada la ciudad de Arequipa, que limita al noreste por la cadena de volcanes Pichu Pichu, Misti y Chachani y por el suroeste con el Batolito de la Costa.

### 3.4.1. Geomorfología

En el volcán Misti y en las áreas aledañas, se identificaron 11 unidades geomorfológicas: cerros del batolito (Bat), cañón del río Chili (Cañ), llanura de inundación (Llan), zona de abanico aluvial (Aba), zona de colina (Col), planicie de acumulación (Pla\_a), planicie ignimbrítica (Pla\_i), estratocono inferior (Est\_mi), estratocono superior (Est\_sup), cumbre (Cum) y zona de flujos de lavas y domos (Flu\_Id) (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.4, Imagen N° 2).

**Gráfico N° 14. Mapa geomorfológico del área de estudio: volcán Misti**



Fuente: Ingemmet (2016)

**Imagen N° 2. En primer plano, la planicie de acumulación; al fondo, el estratocono inferior y superior del volcán Misti**



Fuente: Ingemmet (2016)

### 3.4.2. Actividad histórica del Misti

Diversas crónicas y recopilaciones efectuadas por Zamácola y Jauregui (1804), Cobo (1890), Barriga (1951), Chávez Chávez (1992), Hantke y Parodi (1966), Simkim y Siebert (1994), entre otros, así como recientes dataciones radiométricas de depósitos recientes del Misti (Thouret et al., 2001), dan cuenta de actividad histórica del volcán Misti. Algunas descripciones permiten identificar que se trató de erupciones volcánicas del Misti, lo cual se confirma también con varios depósitos emplazados sobre las caídas y flujos piroclásticos de la erupción de hace 2050 años. Otra evidencia es el cono de la cumbre que se ha formado dentro del cráter asociado a la erupción de hace 2050 años (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**19) (Ingemmet, 2021).

**Cuadro N° 19. Actividad histórica del Misti**

| Evento   | Descripción  |
|--|--|
| <b>Erupción ocurrida entre el año 655 y 865 d.C.</b>                                       | En el flanco sur y sureste del Misti, entre los 3200 y 3800 m.s.n.m., se han encontrado depósitos de ceniza. Uno de los afloramientos posee 4 cm de espesor y aflora cerca a la quebrada Honda-Grande, a 9 km del cráter, y ha sido datado en $1290 \pm 100$ años A.P. (Thouret, et al., 2001). Al calibrar esta datación, obtenemos que este depósito está asociado a una erupción ocurrida entre el año 1304 y 1398 d.C.   |
| <b>Erupción ocurrida entre el año 1304 y 1398 d.C.</b>                                     | En la quebrada Huarangal, a 3800 m.s.n.m., un depósito de caída piroclástica de ceniza ha sido datado en $620 \pm 50$ años A.P (Thouret et al., 2001). Luego de calibrar la datación, se establece que estaría asociada a una erupción ocurrida entre los años 1304 y 1398 d.C. El limitado volumen del depósito permite inferir que se trató de una erupción con un IEV mediano.  |
| <b>Erupción ocurrida entre 1440 y 1470 d.C. (depósito de caída de ceniza "Pachacutec")</b> | <p>Varias crónicas o relatos hacen referencia a una erupción ocurrida entre los años 1440 y 1470 d.C. Por ejemplo el padre Martín Murúa (1925), describe sobre Arequipa lo siguiente: "La Coya Ipabaco, mujer del Inca Yupanqui acudieron a esta ciudad (Arequipa) animando a toda la gente y haciendo muchos sacrificios al dicho volcán; gobernó mucho tiempo el Cuzco por ausencia de su marido el Inca Yupanqui; muy valerosa, manifiesta en un terrible terremoto en un volcán grande que esta tres leguas de la ciudad de Arequipa que lanzo de sí tanto fuego con tan grandes llamaradas que dicen que fue cierto haber llovido de esta ceniza en todo el reino, la cual mando hacer muchos sacrificios a sus ídolos". Más adelante, Murúa quien vivió en Arequipa entre los años 1599 y 1660 (Barriga, 1951), detalla los sucesos que acontecieron poco antes de la llegada de los españoles a Arequipa, refiere "dicen los viejos antiguos que esta ciudad llamada Yarapampa (antes que se llame Arequipa), que en tiempo del fuerte Inca Yupanqui, hubo un grandísimo terremoto, precedente del volcán por que lanzó de sí tanto fuego y con tan grandes llamaradas que parecía ser de día claro, cubriéndose luego el volcán de una nube oscurísima por espacio de dos días en los cuales no se vio más fuego".</p> <p>La erupción ocurrida entre 1440 y 1470 d.C., es corroborado por una pequeña capa de ceniza de color negro que subyace a la ceniza de color blanquecino asociada a la erupción del volcán Huaynaputina del año 1600 d.C. Entre ambos depósitos no existe una capa que los divide, por lo que se infiere que la ceniza negra fue emplazada en la época incaica relatada Murúa (1925).</p> <p>El depósito de caída de ceniza en mención, denominado también "ceniza Pachacutec", posee composición andesítica, es rica en plagioclasa y</p> |

| Evento   | Descripción  |
|--|--|
|  | <p>piroxenos. La ceniza es escoreácea y de coloración oscura, esto último guarda relación con lo descrito por Murua (1925), cuando escribe “cubriéndose luego el volcán de una nube oscurísima”. El depósito de ceniza posee aproximadamente 10 cm de espesor en la parte superior del cono volcánico, entre 1 y 4 cm en el área de la ciudad de Arequipa, y finalmente la erupción habría tenido un IEV 2 (Thouret et al., 2001).</p>   |
| <p><b>Erupción ocurrida el año 1577 d.C.</b></p> | <p>No se tienen mayores datos sobre este evento, solo el del padre Bernabé Cobo (1890), quien refiere “que son muchos los volcanes y que han reventado algunas veces, como hay memoria del de la ciudad de Arequipa (El Misti). León dice que este volcán hizo amago de ceniza en 1577, que reventaron en tiempo de los reyes Incas, antes de la venida de los españoles a este reino...”. Sin embargo, no se han podido identificar depósitos asociados a este evento.</p>  |
| <p><b>Evento freático del año 1677 d.C.</b></p>  | <p>Teodosio C. Ballón (1901), comete un error en su libro al relatarnos sobre la expedición realizada el 2 de mayo de 1667 consignándola como realizada en el año 1677 y que no tuvo mayores consecuencias, nos indica: “al continuar saliendo el humo se envió otra expedición encabezada por el cura de la compañía Fernando Bravo y otros, informando además de que habían sentido mucho ruido dentro del volcán”.</p> <p>El presbítero Ventura Travada y Córdova en su crónica «Suelo de Arequipa convertido en Cielo» (1752) habla extensamente sobre el Misti y su actividad fumarólica de marzo y mayo de 1677. Los habitantes de Arequipa se atemorizaron al observar fumarolas en el volcán, ya que aún estaban muy frescos los recuerdos de la erupción del año 1600 del volcán Huaynaputina. Se organizaron expediciones, una en mayo, constató que lo observado desde la ciudad se trataba de fumarolas del volcán puesto que sintieron mucho olor a azufre.</p> <p>Todo indica que dicha actividad fue solo fumarólica, con limitada emanación de cenizas alrededor del cráter. Por ello se infiere que fue un evento freático.</p> |
| <p><b>Evento freático del año 1784 d.C.</b></p>  | <p>El historiador Zamácola y Jauregui (1804), relata algunos temblores y cosas curiosas ocurridas en inmediaciones del volcán Misti, aunque no lo nombra explícitamente: “El 9 de julio de 1784 hubo un temblor a las 8.39 de la mañana, el continuo movimiento de la tierra no descansa, por la noche a las 12:30 se oyó un estruendo como si hubiese disparado un cañonazo por el aire caído algunas casas; se asegura que en este instante descendió por el lado del volcán, un globo ígneo, que muchos lo vieron, sus centellas alumbraron y se hizo invisible por la parte de la sierra”.</p> <p>Posiblemente esta descripción corresponda a un evento freático. No se tienen evidencias u otros relatos sobre la continuación del fenómeno.</p>  |
| <p><b>Evento freático del año 1787 d.C.</b></p>  | <p>Según Barriga (1941), el Intendente de Arequipa Don Antonio Álvarez y Jiménez, describe lo siguiente: “Desde el día 28 de Julio un gran humo aliginoso y denso, que poniendo en consternación toda la ciudad ha dado motivo a que el Estado Eclesiástico empezase a ser publicas procesiones y rogativas, citando a la gente de ambos sexos para procesión de sangre...”. Luego de casi tres meses, el día 8 de octubre de 1787 sale de Chiguata con dirección al cráter del volcán Misti, una expedición conformada por Francisco Suero, Francisco Vélez, Francisco Ojeda y doce indios cargados de yareta. Dicha expedición arriba al cráter el día 10 de octubre, luego del cual relatan lo siguiente: “En esta eminencia de</p>   |

| Evento   | Descripción   |
|--|---|
|  | <p>Risquería que domina toda la cumbre y parte principal de la citada boca observamos por espacio de 6 horas, que en el centro de ella salía expelido un gran trozo de vapor del grueso de más de 9 cuabras unas veces en forma de pirámide y otras en la de nube, siempre prolongada y continuando, sin embargo de forma hacia arriba en su dilatación diversas figuras y promontorios, según el impulso de la explosión de la gravedad del aire, que elevándose en grande altura se reunía y condensaba hasta formar cuerpos separados; los cuales corrían por la atmósfera, a donde les llevaba el viento a manera de nubes, de aquella especie de solidez y color que estas aparentan...”.</p> <p>El relato antes expuesto, permite inferir que se trató de actividad fumarólica importante, que posiblemente haya emitido pequeñísimas cantidades de ceniza.</p> <p>Por lo citado podemos inferir que posiblemente se trató de un evento freático que duró por lo menos dos meses.</p>   |
| <p><b>Eventos cuestionables ocurridos entre el siglo XVI y XXI</b></p> | <p>Entre los siglos XVI y XX se han reportado varios eventos de alta actividad fumarólica del volcán Misti, que no parecen responder a una erupción de dicho volcán. Se tienen reportes de incremento de actividad fumarólica los años 1542, 1599, agosto de 1836, agosto de 1830, 1831, setiembre de 1869, marzo de 1870, 1948 – 49, y el último reportado entre 1984 y 1985 (Simkin y Siebert, 1994; Hantke y Parodi, 1996; Zamácola y Jáuregui, 1804; Barriga, 1951; Chávez Chávez, 1992; Thouret et al., 2001; Macedo, 1994). Estos eventos causaron alarma en la población y fueron confundidos probablemente con una reactivación del volcán Misti.</p> <p>Diversos trabajos realizados en el volcán Misti, entre finales del siglo XX y durante los primeros años del siglo XXI, han permitido constatar actividad fumarólica en el cráter del volcán. Trabajos de vigilancia de la fenomenología del volcán Misti realizado por el Ingemmet, han mostrado importantes emisiones de fumarolas entre los años 2008 y 2009 que incluso son visibles desde la ciudad de Arequipa y alcanzan entre 100 y 200 m de altura. Así mismo durante estos trabajos se ha podido registrar las emisiones en la base del cráter, el cual es variable durante el año.</p> <p>Los periodos de alta actividad fumarólica están normalmente precedidos de fuertes precipitaciones y a la presencia de nieve en la zona del cráter. Es muy posible que importantes volúmenes de agua se infiltre en el edificio volcánico y luego, debido a la alta temperatura pasa a la fase de vapor y es expulsado.</p> |

Fuente: Ingemmet consulta web OVI (2021).

### 3.4.3. Mapa de peligros del volcán Misti

Los mapas de peligros volcánicos son documentos cartográficos que muestran el grado de peligrosidad volcánica de las áreas adyacentes a un determinado volcán. Cuya intención es representar las zonas susceptibles a ser afectadas por uno o varios fenómenos volcánicos en caso de una erupción de determinadas características, definidos previamente como escenarios generadores de peligros. En estos mapas se representa cartográficamente la extensión probable de todos los productos que un volcán es capaz de generar durante una futura erupción y que pueden provocar daños en su entorno (Ingemmet, 2016).

## Mapa de peligros de la zona proximal para peligros múltiples

La zonificación de peligros del mapa principal se realizó para peligros múltiples, es decir, para el emplazamiento de flujos y oleadas piroclásticas, flujos de lava, proyectiles balísticos, lahares y avalanchas de escombros. El mapa se elaboró a escala 1/50 000; y para la representación de las zonas susceptibles a ser afectadas por los diferentes fenómenos volcánicos antes mencionados se emplearon tres colores: las zonas de alto peligro, en color rojo; de moderado, en naranja y de bajo, en amarillo. La más cercana al cráter (rojo) es la más peligrosa porque puede ser afectada con mayor frecuencia por todos los fenómenos, mientras que la zona amarilla representa áreas que pueden ser afectadas por pocos fenómenos y solo en erupciones de excepcional magnitud. Esta determinación se basó en la combinación de las zonas que pueden ser afectadas por cada fenómeno volcánico por separado. Por esta razón, se lo denomina también como mapa consolidado. Finalmente, los límites son graduales y no se pueden determinar con exactitud absoluta (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.15**) (Ingemmet, 2016).

En el mapa se incluyó un Modelo de Elevación Digital para una mejor visualización del relieve de la zona.; así como los nombres y/o ubicación de algunas infraestructuras importantes, tales como distritos, carreteras, puentes, hospitales, aeropuertos, hidroeléctricas, entre otros (Ingemmet, 2016).

Igualmente, se consideraron zonas que pueden colapsar y generar avalanchas de escombros que descenderían por los flancos del volcán. El colapso podría estar asociado a una erupción volcánica o a un sismo fuerte. Si fuera del flanco noroeste, fácilmente se represaría el río Chili, cuyo desembalse generaría flujos de barro que se desplazarían a lo largo del valle del río, inundando las áreas distales. Si fuera del flanco sur, las avalanchas de escombros afectarían el sur, sureste y suroeste. La distancia alcanzada sería variable y dependería del volumen del material involucrado (Ingemmet, 2016).

### A) Zona de alto peligro (rojo)

Para delimitar la zona se consideró un escenario eruptivo de tipo vulcaniano con Índice de Explosividad de un Volcán (IEV) 2 y una erupción de tipo efusiva; ambos casos con un centro de emisión ubicado en el actual cráter del volcán Misti. Durante este tipo de erupciones, esta zona puede ser severamente afectada por caídas de tefra (cenizas y lapilli de pómez, pequeños flujos piroclásticos, lahares, flujos de lava y/o pequeñas avalanchas de escombros). Por su cercanía al volcán y sus características geomorfológicas, es la zona de mayor peligro, pues cualquier tipo de erupción la puede afectar, incluso las de baja magnitud, como la ocurrida en el siglo XV, que tuvo un IEV de 1 a 2, y que se estima suceden cada 500 a 1500 años (Ingemmet, 2016).

Los límites de la zona de alto peligro se encuentran aproximadamente entre 5 y 10 km del cráter. En los flancos norte, noroeste y este se encuentran entre 6 y 7 km de distancia; en los flancos sur, suroeste, noreste y Sureste, se ubican entre 8 y 10 km de distancia. Estas distancias diferenciadas se explican por la morfología del volcán.

En el volcán Misti no se tienen registros de flujos piroclásticos asociados a erupciones con IEV 2. Sin embargo, en otros volcanes sí se han observado formaciones de flujos piroclásticos pequeños durante erupciones con IEV 2. Por ejemplo, durante la erupción del volcán Reventador de 1976, o del Tungurahua en 2006 y 2010, se generaron flujos piroclásticos que se emplazaron sobre el fondo del anfiteatro, recorriendo pocos kilómetros de distancia (Aguilera et al., 1988; Hall, 1980) (Ingemmet, 2016).

Esta zona también puede ser afectada por proyectiles balísticos, que son frecuentes durante erupciones vulcanianas con IEV 2. Durante la erupción del volcán Sabancaya de 1987 a 1998, los proyectiles balísticos del volcán Ubinas de 2006-2008 llegaron hasta 2 km de distancia del cráter

(Rivera et al., 2010; Mariño et al., 2012) (Ingemmet, 2016).

Los límites coinciden con el alcance de un gran número de flujos de lavas del Misti. Durante erupciones efusivas, esta zona también puede ser afectada por flujos de lava; las cuales, en su mayoría, han alcanzado distancias promedio entre 5 y 8 km (Ingemmet, 2016).

Asimismo, se extiende a lo largo de las quebradas que bajan del volcán Misti y del río Chili, esto debido al posible emplazamiento de lahares de mediano volumen que han sido frecuentes durante erupciones vulcanianas con IEV 2 en el Misti y otros volcanes del sur del Perú. En la cuenca media del río Chili, se identificaron terrazas conformadas por lahares emplazados entre el Holoceno superior y la época histórica, cuatro de ellos datados en  $1035 \pm 45$ ,  $520 \pm 25$ ,  $340 \pm 40$  y  $330 \pm 60$  años B.P. (Delaite et al., 2005). Asimismo, en las quebradas San Lázaro, Pastores, Huarangal, El Chica y Agua Salada, que descienden por los flancos sur y suroeste del volcán Misti, se han identificado depósitos de lahares que sobreyacen al lahar asociado a la erupción de hace 2050 años B. P. (Ingemmet, 2016).

### **B) Zona de moderado peligro (naranja)**

Para su delimitación se consideró un escenario de erupción subpliniana a pliniana con IEV de 3 a 4, y con un centro de emisión situado en el cráter actual del volcán Misti. Durante este tipo de erupciones, esta zona puede ser afectada por caídas de cenizas y lapilli de pómez, flujos y oleadas piroclásticas, lahares y/o avalanchas de escombros, generados durante una erupción del volcán. Esta zona no sería afectada por flujos de lavas, debido a que por su viscosidad alta difícilmente llegarían. Tampoco podría ser afectada por proyectiles balísticos, debido al limitado alcance de los mismos. Es de menor peligro que la zona roja y solo puede ser afectada durante erupciones de magnitud grande (IEV 3 a 4), como las erupciones producidas hace 2000 y 11 000 años. Erupciones de esta magnitud suceden cada 2000 a 4000 años, aproximadamente (Ingemmet, 2016).

Los límites se encuentran aproximadamente entre 15 y 16 km del cráter hacia el oeste, suroeste y sur, mientras que, hacia el norte, noroeste, noreste y sureste tiene una distancia de 9 a 13 km. Distancias diferentes se explican por la morfología del volcán. Estos límites fueron definidos en base al alcance de los productos volcánicos cartografiados en dichos escenarios (Ingemmet, 2016).

Se consideró este escenario ya que el volcán Misti ha presentado erupciones de este tipo en el pasado. Por ejemplo, la erupción de hace 2050 años B.P., y la erupción que emplazó el depósito de caída Autopista (Thouret et al., 2001; Cacya et al., 2007; Cobeñas, 2009). Durante la erupción de hace 2050 años BP, los flujos piroclásticos llegaron a más de 13 km de distancia del cráter, en dirección sur y suroeste (Cobeñas, 2009). No se tienen registros de oleadas piroclásticas asociadas a esta erupción; es muy probable que estas hayan sido erosionadas. Por esta razón, los límites de la zona de moderado peligro se ubicaron entre 15 y 16 km, es decir, entre 2 y 3 km más de la distancia donde actualmente afloran los flujos piroclásticos de la erupción de hace 2050 años B.P. (Ingemmet, 2016).

Asimismo, se extiende a lo largo de las quebradas que bajan del volcán Misti y del río Chili, debido al posible emplazamiento de lahares. Según Thouret et al. (2001), poco después de la erupción de hace 2050 años B.P. se generaron lahares, que han sido reconocidos al sur y suroeste del volcán. En la quebrada San Lázaro, Delaite et al. (2005) estimaron que posee por lo menos 9 km de largo y 4 m de espesor. También estudios realizados por Cereceda & Mariño (2008) han permitido identificar 13 depósitos de lahar entre Pampas de Cusco y Congata, de los cuales 10 presentan de 1 a 3 m de espesor y podrían estar asociados a erupciones con IEV 3 a 4. Esta hipótesis aún no ha sido verificada.

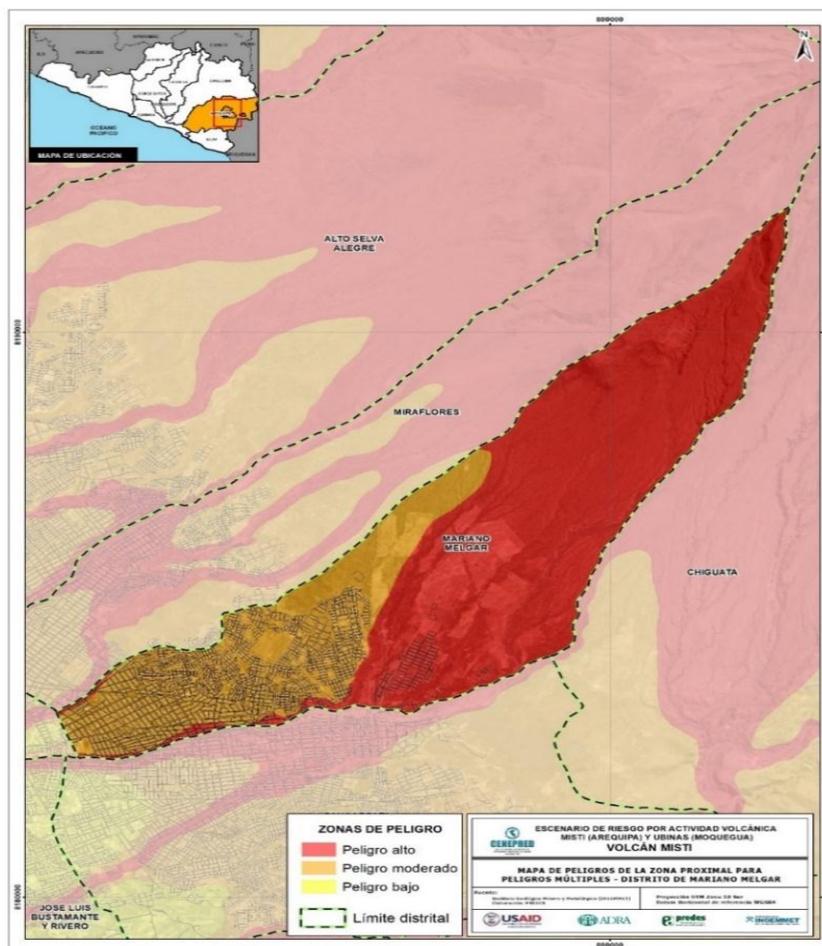
### C) Zona de bajo peligro (amarillo)

Para delimitarla se consideró un escenario de erupción con IEV igual o mayor a 5. Durante este tipo de erupciones, puede ser afectada solo por flujos, oleadas y caídas piroclásticas de pómez y/o ceniza, como las ocurridas hace 13 600 y 33 000 años, que emplazaron voluminosos flujos piroclásticos (ignimbritas). La frecuencia de este tipo de eventos es baja y se estima que ocurren cada 10 000 a 20 000 años. La zona de bajo peligro es la más alejada del volcán (Ingemmet, 2016).

Los límites de esta zona se encuentran aproximadamente entre 16 y 24 km de distancia del cráter del volcán Misti, rangos de distancia donde se han encontrado depósitos de flujos piroclásticos asociados a erupciones grandes del Misti. Por ejemplo, los depósitos del Grupo 2 y 3 (47.3 ka2) que afloran a 17 km al sur y suroeste del cráter; el depósito rico en pómez de hace 40 ka aflora a 14 km al oeste del cráter; y el depósito color salmón, asociado al Grupo 3 y 3 (24 a 20 ka), a 16 km al suroeste (Ingemmet, 2016).

Asimismo, se extiende a lo largo de los ríos Chili y Andamayo, debido al posible emplazamiento de lahares de importante volumen durante erupciones de gran magnitud. Por ejemplo, Cereceda & Mariño (2008) identificaron los depósitos de lahar Tingo Grande, Pichu Pichu y Andamayo que presentan entre 7 y 11 m de espesor, a más de 25 km al suroeste del volcán Misti. Por su importante espesor, estos depósitos de lahar podrían estar asociados a las erupciones plinianas, sin embargo, no se ha podido probar esta hipótesis (Ingemmet, 2016).

**Gráfico N° 15. Mapa de peligros de la zona proximal para peligros múltiples**



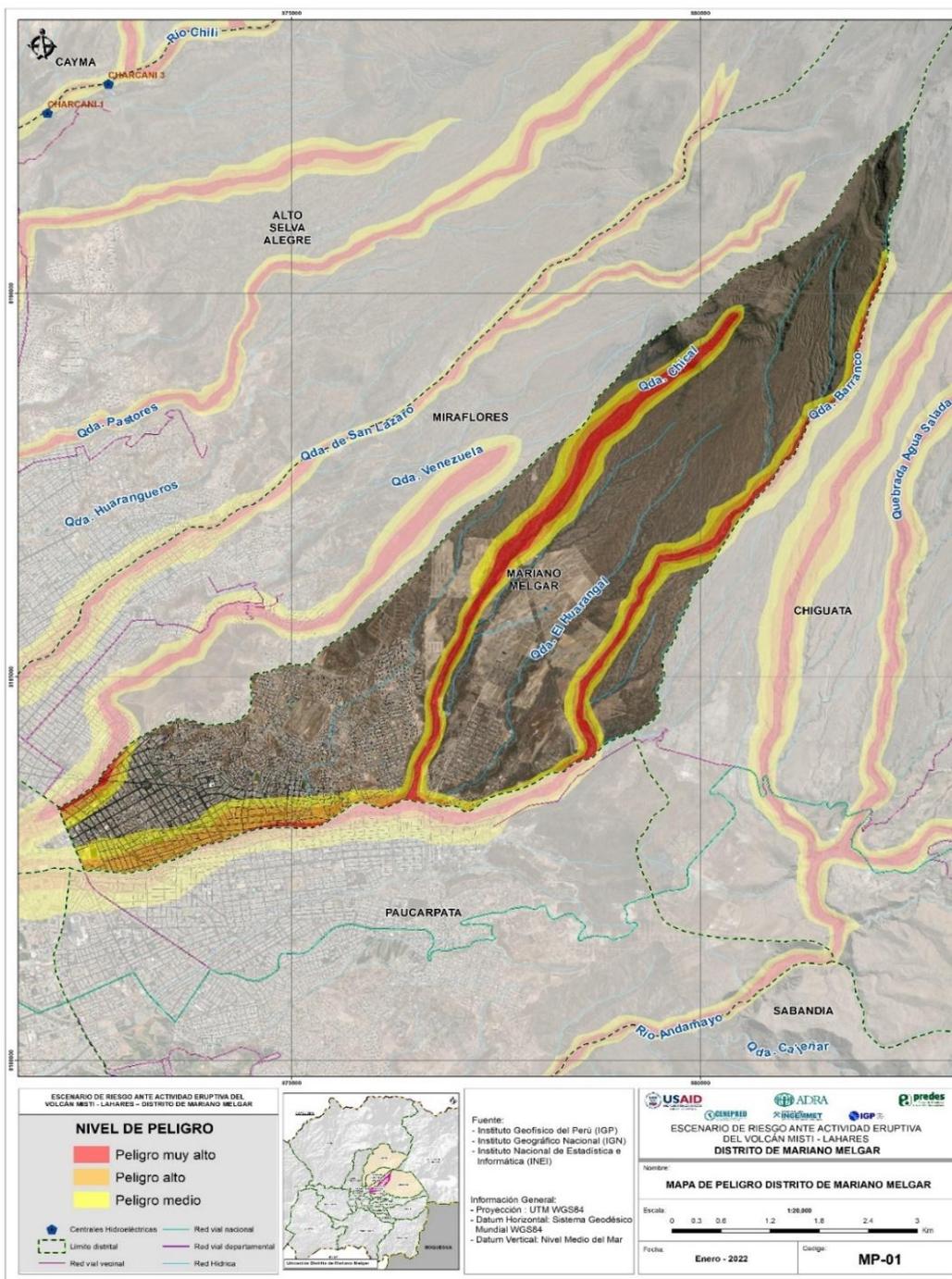
Fuente: Elaborado por Cenepred - Escenario de riesgo por actividad volcánica Misti (Arequipa) 2021

### Mapa de peligro por emplazamiento de flujos de barro o lahares

El mapa se realizó para eventos de este tipo que tengan alcance local y regional. El cual, se basa en depósitos de lahares que se han identificado en el río Chili. Se tiene una zona de color rojo y otro de color naranja (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.16) (Ingemmet, 2016).

Los lahares que se muestran en color rojo son de alcance local y se generan de tres formas: a) durante erupciones de magnitud pequeña a moderada, con IEV 2 a 5; b) durante precipitaciones fuertes; y c) por el colapso del flanco noroeste del volcán Misti, que provocaría el represamiento del río Chili en la zona del cañón y su posterior desembalse (Ingemmet, 2016).

**Gráfico N° 16. Mapa de peligro por emplazamiento de flujos de barro o lahares**



Fuente: Escenario de riesgo ante actividad eruptiva del volcán Misti – Lahares, distrito de Mariano Melgar

Está basado en depósitos de lahares ubicados en el río Chili y quebradas que bajan del volcán Misti, muy posiblemente asociados a erupciones con IEV 2 a 3. Por ejemplo, se encuentran los lahares datados en  $1035 \pm 45$ ,  $520 \pm 25$ ,  $340 \pm 40$  y  $330 \pm 60$  años B.P. (Delaite et al., 2005), así como el lahar asociado a la erupción de hace 2050 años B.P., del volcán Misti. También está basado en los 10 depósitos de lahar identificados entre Pampas de Cusco y Congata (Cereceda & Mariño, 2008), cuyas dimensiones y características de estos depósitos ya fueron descritas en los acápite anteriores.

Los lahares que se muestran en color naranja (gráfico N° 16) son de alcance regional. Pueden generarse durante erupciones de gran magnitud, con IEV 6. Se basan en los lahares que se originaron durante la erupción del volcán Huaynaputina de 1600 d.C. En dicha oportunidad se generaron lahares de gran volumen que llegaron hasta el océano Pacífico, luego de recorrer más de 120 km de distancia (Thouret et al., 1999b) (Ingemmet, 2016).

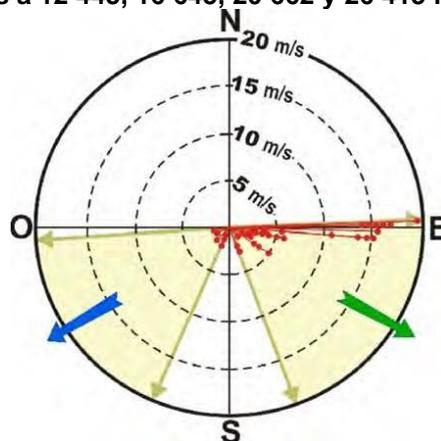
También se han identificado lahares de gran volumen en los ríos Chili y Andamayo, asociados posiblemente a erupciones grandes del volcán Misti. Estudios realizados por Cereceda y Mariño (2008), han permitido identificar 3 lahares importantes, denominados Tingo Grande, Pichu Pichu, Andamayo y Uchumayo, en la zona de Pampas del Cusco y Congata. Estos lahares poseen varios metros de espesor a más de 25 km del volcán. Incluso el lahar Uchumayo posee cerca de 1 m de espesor a 50 km de distancia (Ingemmet, 2016).

#### 3.4.3.1. Mapa de peligros por caída de ceniza para una erupción de magnitud baja (IEV 2)

Este mapa se realizó en base a un escenario de erupción de tipo vulcaniano con IEV 2. Se estima que en el volcán Misti ocurren erupciones vulcanianas con IEV 1 a 2 cada 500 a 1500 años, aproximadamente (Ingemmet, 2016).

Para delimitar las zonas con diferentes grados de peligrosidad, se utilizó como referencia el mapa de isópacas de ceniza de la erupción del volcán Misti del siglo XV. Además, se consideraron las direcciones y velocidades predominantes de los vientos, quienes controlan la dirección preferente de dispersión de las cenizas. Los cuales fueron determinadas por especialistas del IGP, mediante el análisis de datos NCEP/NCAR, para el período 1979 - 1998. Se consideraron alturas de vientos a 5865, 9690 y 10 960 m.s.n.m. Durante el año se tienen dos direcciones preferentes: entre los meses de abril y octubre van en dirección este, sureste y sur-sureste; mientras que, entre noviembre y marzo van en dirección oeste, suroeste y sur-suroeste (**¡Error! No se encuentra el rigen de la referencia.17**) (Ingemmet, 2016).

**Gráfico N° 17. Roseta que muestra la dirección preferente de vientos a 12 445, 16 645, 20 662 y 26 415 m.s.n.m.**



Las líneas rojas representan la dirección y velocidad de los vientos.  
Fuente: IGP, con datos de NCEP/NCAR, 1979-1998.

**A) Zona de alto peligro (rojo)**

La zona puede ser afectada por caídas de ceniza de más de 4 cm de espesor, durante erupciones de magnitud baja con IEV 2 (Ingemmet, 2016). Para cuya delimitación se utilizó como referencia el mapa de isópacas de ceniza de las erupciones del volcán Misti del siglo XV (Thouret et al., 2001). En el mapa en mención, la isópaca de 4 cm de espesor pasa a 15 km al suroeste, aproximadamente. Esta máxima distancia fue proyectada en las distintas direcciones de vientos obtenidos (Ingemmet, 2016).

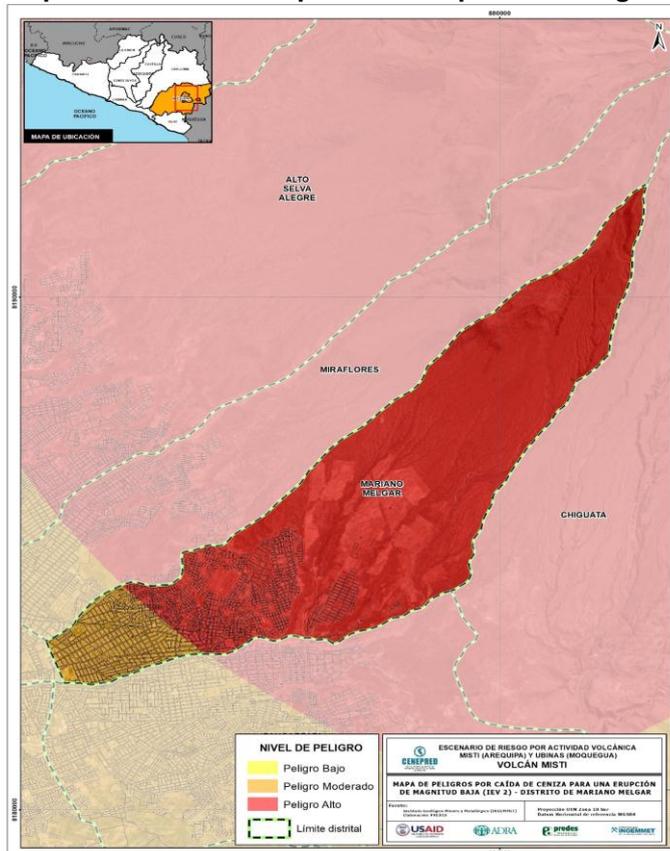
**B) Zona de moderado peligro (naranja)**

Esta zona puede ser afectada por caídas de ceniza de más de 1 cm de espesor, durante erupciones de magnitud baja con IEV 2. Para su delimitación también se utilizó como referencia el mapa de isópacas de ceniza de las erupciones del volcán Misti del siglo XV (Thouret et al., 2001). En el mapa en mención, la isópaca de 1 cm de espesor pasa a una distancia máxima de 30 km al oeste del volcán. Esta máxima distancia fue proyectada en las distintas direcciones de vientos obtenidos (Ingemmet, 2016).

**C) Zona de bajo peligro (amarillo)**

Esta zona, puede ser afectada por caídas de cenizas de menos de 1 cm de espesor, durante erupciones de magnitud baja con IEV 2. Para delimitarla también se utilizó como referencia el mapa de isópacas de ceniza de las erupciones del volcán Misti del siglo XV (Thouret et al., 2001), así como el procedimiento descrito en el acápite anterior (Ingemmet, 2016).

**Gráfico N° 18. Mapa de peligros por caída de ceniza para una erupción de magnitud baja (IEV 2)**



Fuente: Elaborado por Cenepred - Escenario de riesgo por actividad volcánica: Misti (Arequipa) 2021

### 3.4.3.2. Mapa de peligros por caída de ceniza para una erupción de magnitud moderada o grande (IEV 3-6)

Este mapa se realizó en base a un escenario de erupción de tipo subpliniano con IEV 3 a 4 y otro pliniano con IEV 6. Dado que, se han identificado varios depósitos de caída piroclástica del volcán Misti asociados a erupciones subplinianas y plinianas. Por ejemplo, la erupción del Misti de hace 2050 años B.P., con un IEV de 3 y la erupción que emplazó el depósito de caída Autopista, con un IEV de 4 (Thouret et al., 2001; Cacya et al., 2007; Cobeñas, 2009). También se tienen depósitos de caída piroclástica que por su espesor podrían estar asociados a erupciones plinianas con IEV mayor o igual a 5, tales como el depósito de caída Fibroso I, de hace 33.8 ka, y los depósitos de caída Sacaroso y Fibroso emplazados entre 24 y 20 ka. Se estima que en el Misti ocurren erupciones subplinianas con IEV 3 y 4, cada 2 000 a 4 000 años aproximadamente, y erupciones con IEV igual o mayor a 5, cada 10 000 a 20 000 años, aproximadamente (Ingemmet, 2016).

Para la construcción de este mapa, también se consideraron las direcciones y velocidades predominantes de los vientos, que fueron determinadas mediante el análisis de datos NCEP/NCAR, para el período 1979 – 1998, por especialistas del IGP. Se consideraron alturas de vientos a 12 445, 16 645, 20 662 y 26 415 m.s.n.m., que son alturas típicas de columnas eruptivas durante erupciones subplinianas y plinianas. Durante el año se tienen dos direcciones preferentes: entre los meses de abril y octubre van en dirección noreste, este y sureste, mientras que, entre noviembre y marzo van en dirección noroeste, oeste y suroeste (Ingemmet, 2016).

#### A) Zona de alto peligro (rojo)

Esta zona, puede ser afectada por caídas de ceniza y lapilli de pómez (también líticos) de más de 20 cm de espesor, durante erupciones de magnitud moderada con IEV 3 a 4 (Ingemmet, 2016).

Para delimitarla se utilizó como referencia los mapas de isópacas de ceniza y pómez de las erupciones del volcán Misti de hace 2050 años B.P., y del depósito de caída Autopista. En donde, la isópaca de 20 cm de la erupción del volcán pasa aproximadamente a 16 km al suroeste del cráter (figura 6.6, Thouret et al., 2001), mientras que la de 20 cm del depósito de caída Autopista pasa a 25 km al oeste del cráter (Cacya et al., 2007). Se utilizó esta distancia máxima, 25 km, para delimitar la zona de alto peligro, la que fue proyectada en las distintas direcciones de vientos obtenidos (Ingemmet, 2016).

#### B) Zona de moderado peligro (naranja)

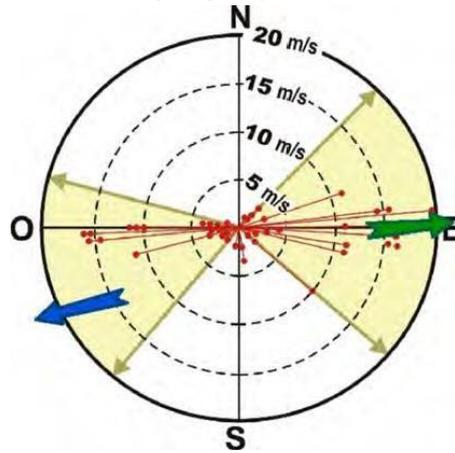
Esta zona puede ser afectada por caídas de ceniza y piedra pómez de más de 10 cm de espesor, durante erupciones de magnitud grande con IEV 5 a 6 (Ingemmet, 2016).

Debido a que no se cuenta con un mapa de dispersión de ceniza para una erupción con IEV igual o mayor de 5 del volcán Misti, para delimitar esta zona se utilizó como referencia el mapa de isópacas de la erupción del volcán Huaynaputina del año 1600 d.C. (Thouret et al., 1999b). En donde, la máxima distancia alcanzada por la isópaca de 10 cm es de 55 km, aproximadamente. Esta máxima distancia fue proyectada en las distintas direcciones de vientos obtenidos (Ingemmet, 2016).

#### C) Zona de bajo peligro (amarillo)

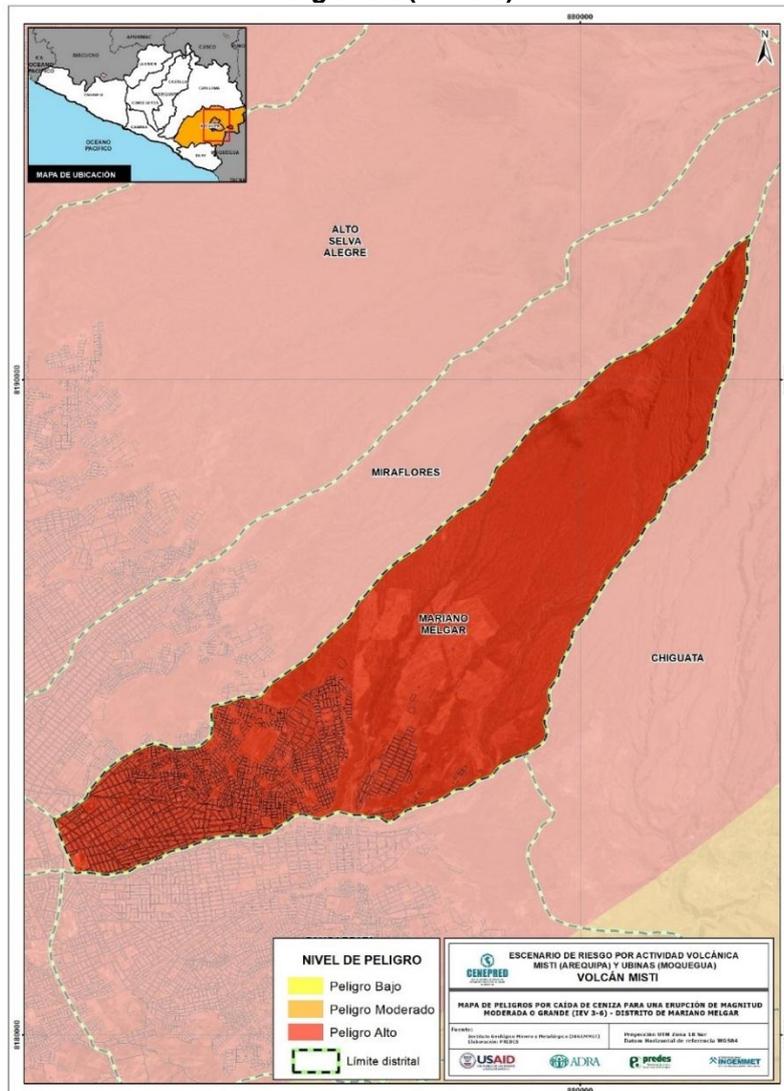
Esta zona, puede ser afectada por caídas de ceniza de 7 a 10 cm de espesor, durante erupciones de magnitud grande con IEV 6. También en este caso, y por razones ya explicadas, se utilizó como referencia el mapa de isópacas de la erupción del volcán Huaynaputina del año 1600 d.C. (Thouret et al., 1999b). En donde, la máxima distancia alcanzada por la isópaca de 70 cm fue de 83 km, aproximadamente. Esta máxima distancia fue proyectada en las distintas direcciones de los vientos obtenidos (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**19) (Ingemmet, 2016).

**Gráfico N° 19. Roseta que muestra la dirección preferente de vientos a 12 445, 16 645, 20 662 y 26 415 m.s.n.m.**



Fuente: IGP, con datos de NCEP/NCAR, 1979-1998, citado de INGEMMET (2016).

**Gráfico N° 20. Mapa de peligros por caída de ceniza para una erupción de magnitud moderada o grande (IEV 3-6)**



Fuente: Elaborado por Cenepred - Escenario de riesgo por actividad volcánica: Misti (Arequipa) 2021

### 3.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS

#### 3.5.1. Sectores agropecuarios

Como se muestra en los siguientes cuadros y gráficos, Mariano Melgar es uno de los distritos que no tiene sector agrícola dentro de su superficie. Sin embargo, se presentan los resultados de los distritos colindantes.

##### 3.5.1.1. Sector agrícola

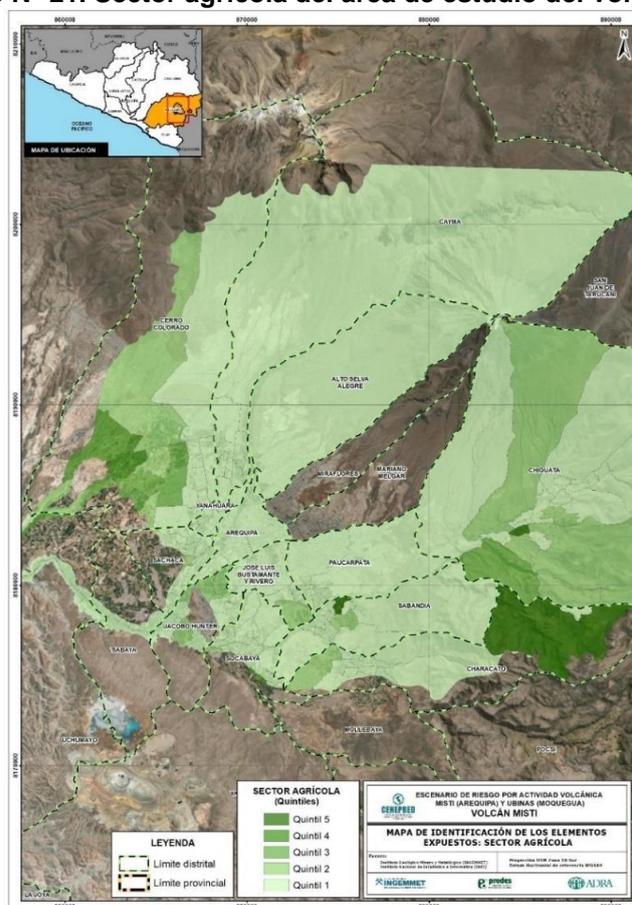
Este análisis de las áreas agrícolas (ha) se desarrolló a través de quintiles, por cada unidad, según los datos ofrecidos del Cenagro 2012. De esta manera, se identificó que, el distrito de Chiguata concentra la mayor cantidad de estas con 1608.93 ha, seguido de lejos por Cayma con 415.61 Ha (cuadro N° 20, gráfico N° 21).

**Cuadro N° 20. Sector agrícola del área de estudio del volcán Misti**

| Símbolo | Rango (Ha) | Arequipa          |        |          |            |                |            | Total (Ha) | Áreas agrícolas en porcentaje |
|---------|------------|-------------------|--------|----------|------------|----------------|------------|------------|-------------------------------|
|         |            | Alto Selva Alegre | Cayma  | Chiguata | Paucarpata | Mariano Melgar | Miraflores |            |                               |
| Q1      | 0 - 74     | 57.50             | 415.61 | 544.26   | 224.34     | 0.00           | 0.00       | 1241.70    | 53.8%                         |
| Q2      | 75 -142    | 0.00              | 0.00   | 501.67   | 0.00       | 0.00           | 0.00       | 501.67     | 21.8%                         |
| Q3      | 143 - 220  | 0.00              | 0.00   | 142.05   | 0.00       | 0.00           | 0.00       | 142.05     | 6.2%                          |
| Q4      | 221 - 310  | 0.00              | 0.00   | 0.00     | 0.00       | 0.00           | 0.00       | 0.00       | 0.0%                          |
| Q5      | 310 - 2236 | 0.00              | 0.00   | 420.94   | 0.00       | 0.00           | 0.00       | 420.94     | 18.3%                         |

Fuente: Elaborado por el Cenepred con datos del Cenagro 2012

**Gráfico N° 21. Sector agrícola del área de estudio del volcán Misti**



Fuente: Elaborado por Cenepred (Escenario de riesgo volcánico: Misti – Arequipa - 2021)

### 3.5.1.2. Sector pecuario

Este sector fue analizado por quintiles según especies, asimismo, se le otorgó una ponderación diferenciada a cada una de ellas, el mayor peso se le asignó al ganado vacuno (cuadro N° 21), seguido de ganado ovino (cuadro N° 22), ganado porcino (cuadro N° 23), población de alpacas (cuadro N° 24) y cantidad de colmenas de (cuadro N° 25); obteniéndose de esta manera, los valores para el sector pecuario (cuadro 26, **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

**Cuadro N° 21. Ganado vacuno del área de estudio del volcán Misti**

| Símbolo | Rango (N° de animales) | Arequipa          |       |          |            |                |            | Total | Numero de ganado vacuno en % |
|---------|------------------------|-------------------|-------|----------|------------|----------------|------------|-------|------------------------------|
|         |                        | Alto Selva Alegre | Cayma | Chiguata | Paucarpata | Mariano Melgar | Miraflores |       |                              |
| Q1      | 0 - 86                 | 47                | 254   | 596      | 186        | 0              | 0          | 1,083 | 29.9%                        |
| Q2      | 87 - 140               | 0                 | 381   | 233      | 0          | 0              | 0          | 614   | 17.0%                        |
| Q3      | 141 - 215              | 0                 | 362   | 0        | 156        | 0              | 0          | 518   | 14.3%                        |
| Q4      | 216 - 435              | 0                 | 0     | 249      | 0          | 0              | 0          | 249   | 6.9%                         |
| Q5      | 436 - 1155             | 0                 | 0     | 1,154    | 0          | 0              | 0          | 1,154 | 31.9%                        |

Fuente: Elaborado por el Cenepred con datos del Cenagro 2012.

**Cuadro N° 22. Ganado ovino del área de estudio del volcán Misti**

| Símbolo | Rango (N° de animales) | Arequipa          |       |          |            |                |            | Total | Numero de ganado ovino en % |
|---------|------------------------|-------------------|-------|----------|------------|----------------|------------|-------|-----------------------------|
|         |                        | Alto Selva Alegre | Cayma | Chiguata | Paucarpata | Mariano Melgar | Miraflores |       |                             |
| Q1      | 0 - 67                 | 56                | 135   | 332      | 32         | 0              | 0          | 555   | 7.5%                        |
| Q2      | 68 - 153               | 0                 | 137   | 744      | 350        | 0              | 0          | 1,231 | 16.7%                       |
| Q3      | 154 - 440              | 0                 | 575   | 1,835    | 0          | 0              | 0          | 2,410 | 32.7%                       |
| Q4      | 440 - 1490             | 0                 | 0     | 0        | 0          | 0              | 0          | 0     | 0.0%                        |
| Q5      | 1490 - 3172            | 0                 | 0     | 3,171    | 0          | 0              | 0          | 3,171 | 43.1%                       |

Fuente: Elaborado por el Cenepred con datos del Cenagro 2012.

**Cuadro N° 23. Ganado porcino del área de estudio del volcán Misti**

| Símbolo | Rango (N° de animales) | Arequipa          |       |          |            |                |            | Total | Numero de ganado porcino en % |
|---------|------------------------|-------------------|-------|----------|------------|----------------|------------|-------|-------------------------------|
|         |                        | Alto Selva Alegre | Cayma | Chiguata | Paucarpata | Mariano Melgar | Miraflores |       |                               |
| Q1      | 0 - 800                | 0                 | 22    | 53       | 4          | 0              | 0          | 79    | 1.6%                          |
| Q2      | 801 - 1500             | 0                 | 0     | 0        | 0          | 0              | 0          | 0     | 0.0%                          |
| Q3      | 1501 - 2500            | 2,117             | 0     | 0        | 0          | 0              | 0          | 2,117 | 43.0%                         |
| Q4      | 2501 - 3200            | 0                 | 0     | 0        | 2,725      | 0              | 0          | 2,725 | 55.4%                         |
| Q5      | 3201 - 3706            | 0                 | 0     | 0        | 0          | 0              | 0          | 0     | 0.0%                          |

Fuente: Elaborado por el Cenepred con datos del Cenagro 2012.

**Cuadro N° 24. Población de alpacas del área de estudio del volcán Misti**

| Símbolo | Rango (N° de animales) | Arequipa          |       |          |            |                |            | Total | Numero de alpacas en % |
|---------|------------------------|-------------------|-------|----------|------------|----------------|------------|-------|------------------------|
|         |                        | Alto Selva Alegre | Cayma | Chiguata | Paucarpata | Mariano Melgar | Miraflores |       |                        |
| Q1      | 0 - 84                 | 0                 | 1     | 37       | 5          | 0              | 0          | 43    | 100.0%                 |
| Q2      | 85 - 180               | 0                 | 0     | 0        | 0          | 0              | 0          | 0     | 0.0%                   |
| Q3      | 181 - 450              | 0                 | 0     | 0        | 0          | 0              | 0          | 0     | 0.0%                   |
| Q4      | 451 - 1500             | 0                 | 0     | 0        | 0          | 0              | 0          | 0     | 0.0%                   |
| Q5      | 1501 - 3861            | 0                 | 0     | 0        | 0          | 0              | 0          | 0     | 0.0%                   |

Fuente: Elaborado por el Cenepred con datos del Cenagro 2012.

**Cuadro N° 25. Cantidad de colmenas de abejas del área de estudio del volcán Misti**

| Símbolo | Rango (N° de Colmenas) | Arequipa          |       |          |            |                |            | Total | Numero de colmena de abejas en % |
|---------|------------------------|-------------------|-------|----------|------------|----------------|------------|-------|----------------------------------|
|         |                        | Alto Selva Alegre | Cayma | Chiguata | Paucarpata | Mariano Melgar | Miraflores |       |                                  |
| Q1      | 0 - 9                  | 0                 | 0     | 17       | 8          | 0              | 0          | 25    | 12.6%                            |
| Q2      | 10 - 18                | 0                 | 0     | 12       | 0          | 0              | 0          | 12    | 6.0%                             |
| Q3      | 19 - 28                | 0                 | 0     | 57       | 0          | 0              | 0          | 57    | 28.6%                            |
| Q4      | 29 - 36                | 0                 | 0     | 60       | 0          | 0              | 0          | 60    | 30.2%                            |
| Q5      | 37 - 46                | 0                 | 45    | 0        | 0          | 0              | 0          | 45    | 22.6%                            |

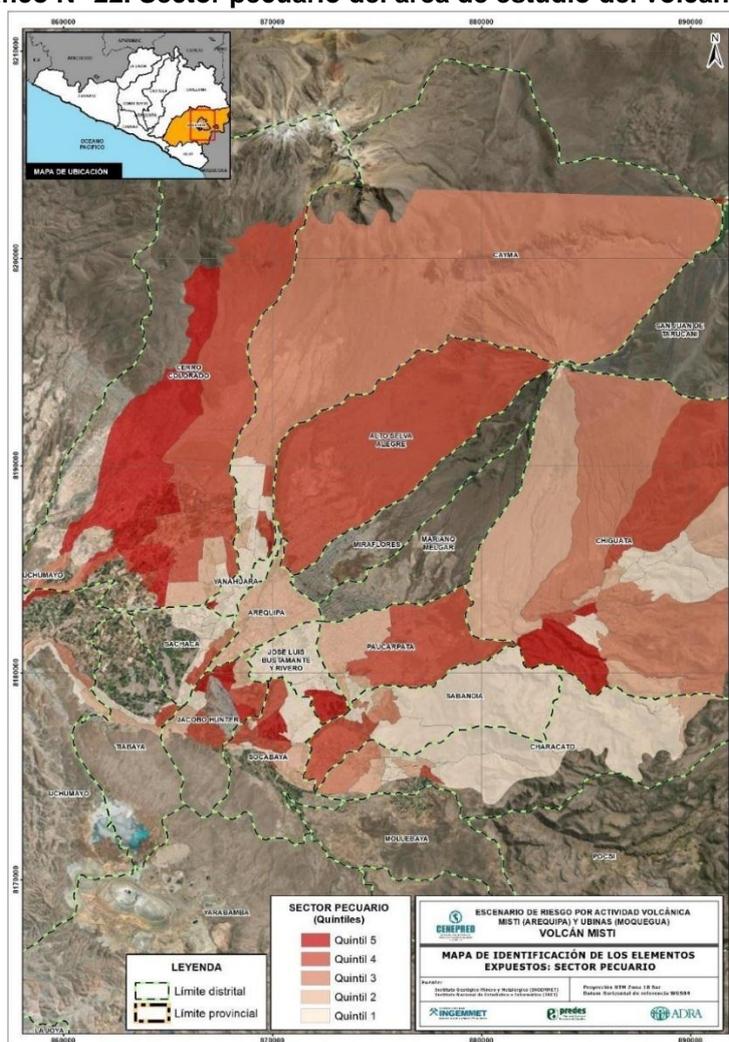
Fuente: Elaborado por el Cenepred con datos del Cenagro 2012.

**Cuadro N° 1. Sector pecuario del área de estudio del volcán Misti**

| Símbolo | Sector Pecuario |           |            |            |                      |
|---------|-----------------|-----------|------------|------------|----------------------|
|         | N° Vacunos      | N° Ovinos | N° Porcino | N° Alpacas | N. Colmenas de Abeja |
| Q1      | 1083            | 555       | 79         | 43         | 25                   |
| Q2      | 614             | 1231      | 0          | 0          | 12                   |
| Q3      | 518             | 2410      | 2117       | 0          | 57                   |
| Q4      | 249             | 0         | 2725       | 0          | 60                   |
| Q5      | 1154            | 3171      | 0          | 0          | 45                   |

Fuente: Elaborado por el CENEPRED con datos del CENAGRO 2012.

**Gráfico N° 22. Sector pecuario del área de estudio del volcán Misti**

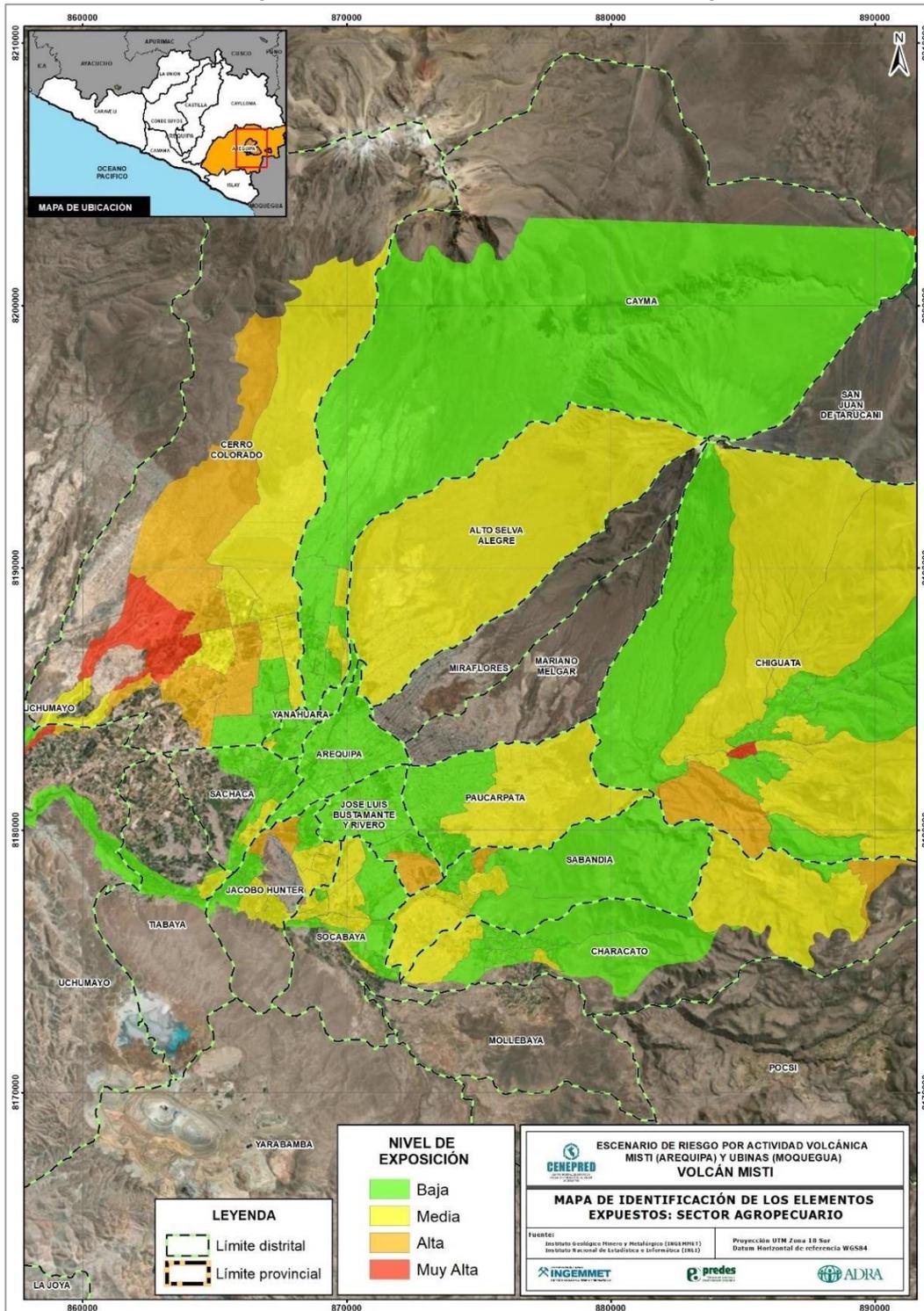


Fuente: Elaborado por Cenepred - Escenario de riesgo por actividad volcánica: Misti (Arequipa) 2021

### 3.5.1.3. Mapa de identificación de los elementos expuestos: Misti

Posteriormente, se superponen las capas de los sectores agrícola (gráfico N°21) y pecuario (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. para luego otorgarles una ponderación iferenciada según la opinión de expertos consultados, a partir del cual se obtiene el mapa de identificación de los elementos expuestos del sector agropecuario (Gráfico N° 23).

**Gráfico N° 23. Mapa de identificación de los elementos expuestos: sector**



Fuente: Elaborado por Cenepred - Escenario de riesgo por actividad volcánica: Misti (Arequipa) 2021

### 3.6. ESCENARIO DE RIESGO VOLCÁNICO: MISTI

#### 3.6.1. Escenario de riesgo volcánico

##### 3.6.1.1. Sectores urbanos

El presente mapa de riesgo (gráfico N° 24) se obtuvo por exposición, al superponer la base de manzanas censales del 2017, con los datos de población y vivienda generados por el INEI, con la capa del mapa de peligros de la zona proximal para peligros múltiples (gráfico N° 14). Además, también se consideraron infraestructura crítica, tales como establecimientos de salud, instituciones educativas y recursos de respuesta.

El resultado obtenido, fue el siguiente con respecto a población de Mariano Melgar fue de 4,318 personas en 126 manzanas con nivel de riesgo muy alto (cuadro N°26) y 55,600 personas con nivel alto en 1,160 manzanas (cuadro N°27).

**Cuadro N° 26. Misti: Escenario de riesgo volcánico en elementos expuestos: Nivel Muy Alto**

| Muy Alto          |                    |               |                     |           |                       |                   |
|-------------------|--------------------|---------------|---------------------|-----------|-----------------------|-------------------|
| Distrito          | Numero de Manzanas | Población     | Número de viviendas | EESS      | Institución Educativa | Recurso Respuesta |
| Alto Selva Alegre | 253                | 14,644        | 3,476               | 3         | 20                    | 1                 |
| Cayma             | 149                | 4,764         | 1,279               | 7         | 11                    | 1                 |
| ,318Chiguata      | 65                 | 1,149         | 325                 | 1         | 5                     | 1                 |
| M. Melgar         | 126                | 4,318         | 1,241               | 1         | 10                    | 0                 |
| Miraflores        | 304                | 22,059        | 5,318               | 5         | 18                    | 2                 |
| Paucarpata        | 338                | 30,506        | 6,404               | 5         | 38                    | 1                 |
| <b>TOTAL</b>      | <b>1,235</b>       | <b>77,440</b> | <b>18,043</b>       | <b>22</b> | <b>102</b>            | <b>6</b>          |

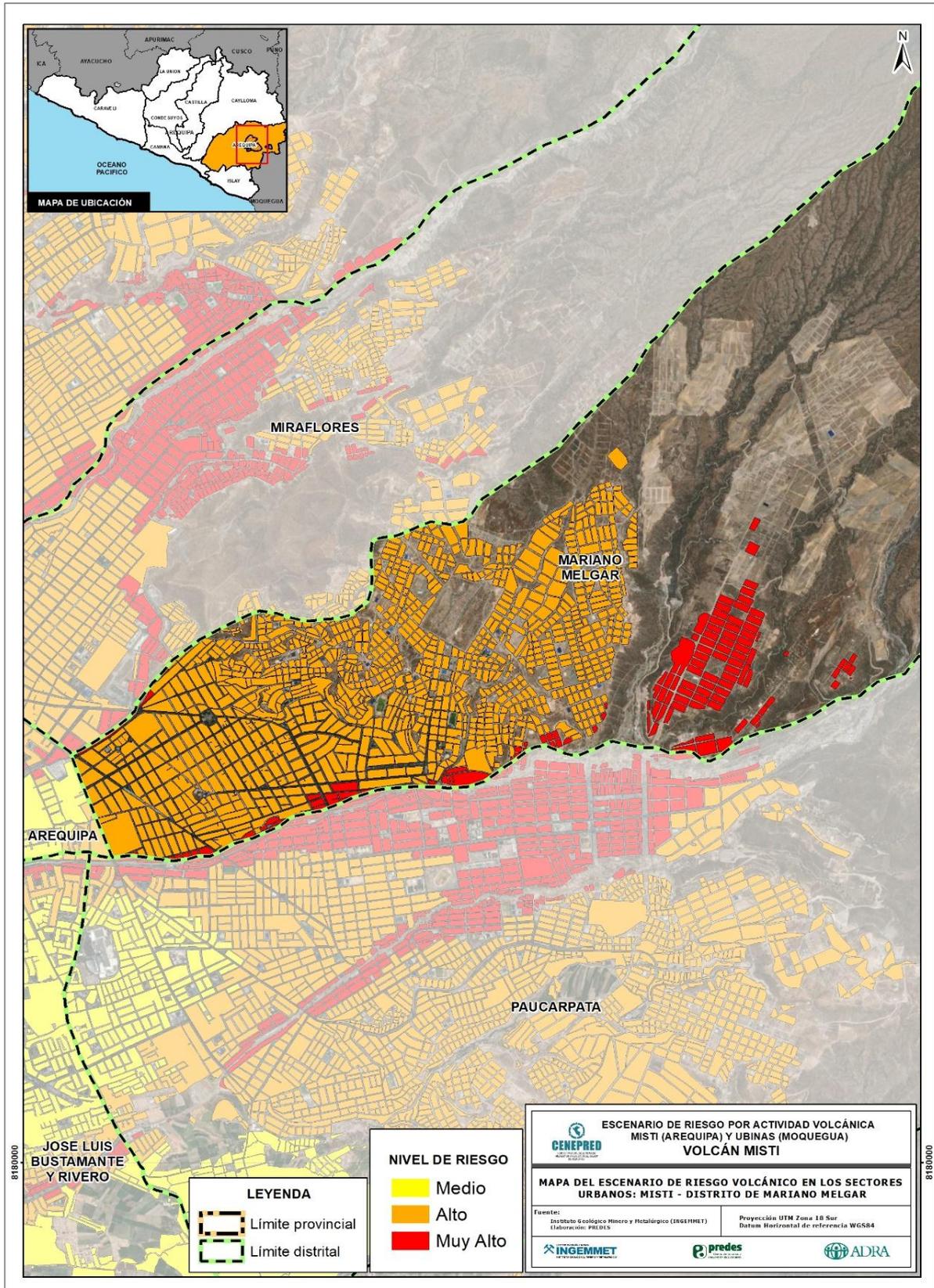
Fuente: Elaborado por el Cenepred con datos del INEI (2017).

**Cuadro N° 27. Misti: Escenario de riesgo volcánico en elementos expuestos: Nivel Alto**

| Alto              |                    |                |                     |           |                       |                   |
|-------------------|--------------------|----------------|---------------------|-----------|-----------------------|-------------------|
| Distrito          | Numero de Manzanas | Población      | Número de viviendas | EESS      | Institución Educativa | Recurso Respuesta |
| Alto Selva Alegre | 1 493              | 71 219         | 18 245              | 6         | 14                    | 0                 |
| Cayma             | 1 739              | 81 447         | 21 560              | 15        | 127                   | 3                 |
| Chiguata          | 86                 | 1 079          | 340                 | 1         | 4                     | 0                 |
| M. Melgar         | 1 160              | 55 600         | 14 674              | 6         | 74                    | 3                 |
| Miraflores        | 487                | 38 526         | 9 723               | 5         | 62                    | 3                 |
| Paucarpata        | 1 699              | 80 825         | 18 976              | 16        | 72                    | 4                 |
| <b>TOTAL</b>      | <b>6 664</b>       | <b>328 696</b> | <b>83 468</b>       | <b>49</b> | <b>353</b>            | <b>13</b>         |

Fuente: Elaborado por el Cenepred con datos del INEI (2017).

**Gráfico N° 24. Mapa del escenario de riesgo volcánico en los sectores urbanos: Misti**



Fuente: Elaborado por Cenepred - Escenario de riesgo por actividad volcánica: Misti (Arequipa) 2021

### 3.6.1.2. Sectores agrarios

En esta sección se presentan los resultados de los distritos colindantes a Mariano Melgar, ante la ausencia de este sector en el distrito. De acuerdo con la metodología descrita, los sectores agropecuarios fueron analizados por quintiles y estos fueron ponderados según la opinión de expertos para obtener el mapa de identificación de los elementos expuesto (gráfico N° 23); posteriormente, este resultado se superpuso con el mapa de peligros múltiples (gráfico N° 15) y finalmente, se obtuvo el mapa de riesgo por peligros múltiples del sector agropecuario (gráfico N° 25).

**Cuadro N° 28. Misti: Escenario de riesgo volcánico en sectores agropecuarios, Distrito Alto Selva Alegre**

| NIVEL DE RIESGO | SECTOR AGRÍCOLA      | SECTOR PECUARIO |           |              |            |                      |
|-----------------|----------------------|-----------------|-----------|--------------|------------|----------------------|
|                 | Áreas Agrícolas (ha) | N° Vacunos      | N° Ovinos | N° Porcino   | N° Alpacas | N° Colmenas de Abeja |
| Muy Alto        | 0.00                 | 0               | 0         | 0            | 0          | 0                    |
| Alto            | 57.50                | 47              | 56        | 2 117        | 0          | 0                    |
| Medio           | 0.00                 | 0               | 0         | 0            | 0          | 0                    |
| Bajo            | 0.00                 | 0               | 0         | 0            | 0          | 0                    |
| <b>Total</b>    | <b>57.50</b>         | <b>47</b>       | <b>56</b> | <b>2 117</b> | <b>0</b>   | <b>0</b>             |

Fuente: Elaboración Propia.

**Cuadro N° 29. Misti: Escenario de riesgo volcánico en sectores agropecuarios, Distrito Cayma**

| NIVEL DE RIESGO | SECTOR AGRÍCOLA      | SECTOR PECUARIO |            |            |            |                      |
|-----------------|----------------------|-----------------|------------|------------|------------|----------------------|
|                 | Áreas Agrícolas (ha) | N° Vacunos      | N° Ovinos  | N° Porcino | N° Alpacas | N. Colmenas de Abeja |
| Muy Alto        | 0.00                 | 0               | 0          | 0          | 0          | 0                    |
| Alto            | 111.07               | 493             | 410        | 6          | 0          | 45                   |
| Medio           | 301.48               | 493             | 437        | 16         | 1          | 0                    |
| Bajo            | 3.06                 | 11              | 0          | 0          | 0          | 0                    |
| <b>Total</b>    | <b>415.61</b>        | <b>997</b>      | <b>847</b> | <b>22</b>  | <b>1</b>   | <b>45</b>            |

Fuente: Elaboración Propia.

**Cuadro N° 30. Misti: Escenario de riesgo volcánico en sectores agropecuarios, Distrito Chiguata**

| NIVEL DE RIESGO | SECTOR AGRÍCOLA      | SECTOR PECUARIO |              |            |            |                      |
|-----------------|----------------------|-----------------|--------------|------------|------------|----------------------|
|                 | Áreas Agrícolas (ha) | N° Vacunos      | N° Ovinos    | N° Porcino | N° Alpacas | N. Colmenas de Abeja |
| Muy Alto        | 659.15               | 1,474           | 3,763        | 11         | 12         | 16                   |
| Alto            | 603.38               | 511             | 1,609        | 27         | 14         | 88                   |
| Medio           | 271.07               | 186             | 589          | 6          | 8          | 30                   |
| Bajo            | 75.34                | 61              | 121          | 9          | 3          | 0                    |
| <b>Total</b>    | <b>1 608.93</b>      | <b>2 232</b>    | <b>6 082</b> | <b>53</b>  | <b>37</b>  | <b>134</b>           |

Fuente: Elaboración Propia.

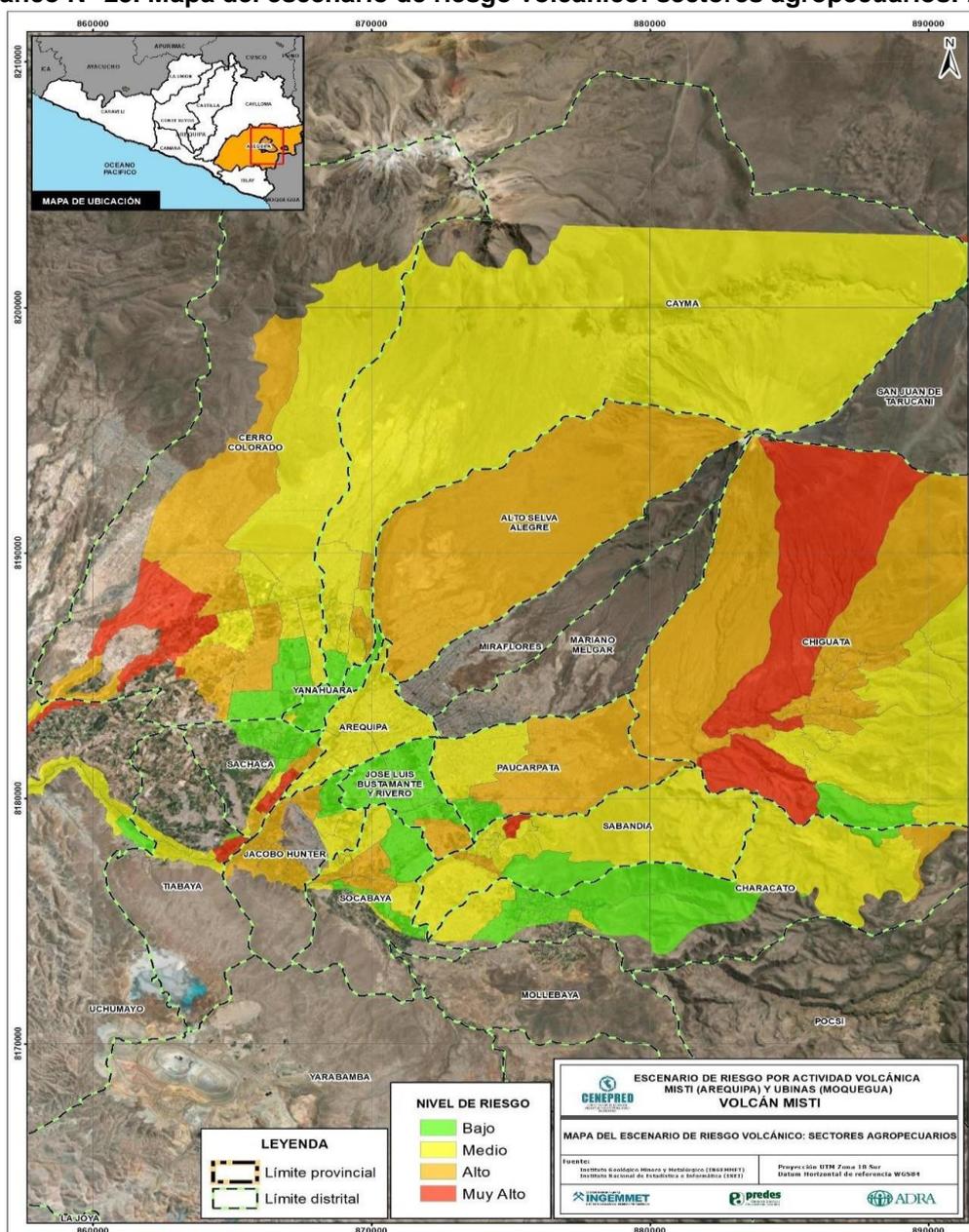
**Cuadro N° 31. Misti: Escenario de riesgo volcánico en sectores agropecuarios, Distrito**

**Paucarpata.**

| NIVEL DE RIESGO | SECTOR AGRÍCOLA      |            | SECTOR PECUARIO |              |            |                      |
|-----------------|----------------------|------------|-----------------|--------------|------------|----------------------|
|                 | Áreas Agrícolas (Ha) | N° Vacunos | N° Ovinos       | N° Porcino   | N° Alpacas | N. Colmenas de Abeja |
| Muy Alto        | 0.00                 | 0          | 0               | 0            | 0          | 0                    |
| Alto            | 37.55                | 156        | 71              | 2 725        | 3          | 0                    |
| Medio           | 46.18                | 67         | 72              | 0            | 0          | 0                    |
| Bajo            | 140.61               | 119        | 239             | 4            | 2          | 8                    |
| <b>Total</b>    | <b>224.34</b>        | <b>342</b> | <b>382</b>      | <b>2 729</b> | <b>5</b>   | <b>8</b>             |

Fuente: Elaboración Propia.

**Gráfico N° 25. Mapa del escenario de riesgo volcánico: sectores agropecuarios: Misti**



Fuente: Elaborado por Cenepred - Escenario de riesgo por actividad volcánica: Misti (Arequipa) 2021

### 3.6.1.3. Identificación de probables impactos

La caracterización de los impactos para los ámbitos con nivel de riesgo alto y Alto se determina de la siguiente manera: con respecto a **la caída de piroclastos y proyectiles balísticos**, estas partículas pueden causar problemas de salud en las personas, contaminar fuentes de agua, colapsar los techos por el peso acumulado, afectar cultivos, interrumpir el tráfico aéreo, entre otros.

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 de distancia, pero raramente llegan a más de 8 km del centro de emisión. Los flujos de lava calcinan y destruyen todo a su paso, sin embargo, no representan un alto peligro para las personas debido a su baja velocidad.

Las **avalanchas de escombros** son deslizamientos súbitos de una parte importante de los edificios volcánicos, ocurren con poca frecuencia, pueden alcanzar decenas de kilómetros de distancia y se desplazan a gran velocidad. Estas entierran y destruyen todo lo que encuentran a su paso. Adicionalmente, pueden generar lahares y crecientes a partir del desagüe de agua represada por la avalancha.

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. Los gases también pueden formar compuestos químicos que se adhieren a las partículas de ceniza, así como reaccionar con las gotas de agua y provocar lluvias ácidas que generan corrosión, daños en los cultivos, así como contaminación de aguas y suelos. Frecuentemente, los efectos nocivos están restringidos a un radio menor de 10 km.

Los distritos de mayor riesgo, debido a que se encuentran asentados en zonas de riesgo alto son Alto Selva Alegre, Miraflores, Paucarpata, Mariano Melgar, Cayma y Chiguata, así como los ubicados en la cuenca del río Chili, como Yanahuara, Cercado, Hunter, Uchumayo, Tiabaya y Sachaca.

La ciudad de Arequipa cuenta con un aeropuerto internacional, con 4 autopistas de acceso, represas, hidroeléctricas, cuarteles, bases aéreas, entre otros. Gran parte de esta infraestructura se encuentra en riesgo. A continuación, se presenta una breve descripción de la infraestructura más importante en riesgo:

- El Sistema Hídrico del río Chili está conformado por las represas El Pañe, Los Españoles, Pillones, El Fraile, Banputañe, Challhuanca y Aguada Blanca, que en total poseen una capacidad de almacenamiento de cerca de 400 millones de metros cúbicos (Jiménez et al., 2010). Este sistema abastece de agua para el consumo poblacional de Arequipa. De acuerdo con Sedapar, durante el año 2007, el consumo fue de 2.115 m<sup>3</sup>/s y en el 2010 fue de 3.280 m<sup>3</sup>/s. Por su parte, las centrales hidroeléctricas de Charcani I, II, III, IV y V, para operar al 100% de su capacidad hidroeléctrica instalada necesitan 24 m<sup>3</sup>/s de agua de la cuenca del río Chili (Ingemmet, 2016).
- La planta de tratamiento de agua potable de La Tomilla, ubicada en la cuenca media del río Chili, abastece a más de 80% de la población de Arequipa (INGEMMET, 2016).
- Las centrales hidroeléctricas del río Chili (Charcani I, II, III, IV, V) generan cerca de 172 MW (Jiménez et al., 2010); se encuentran en el cañón del río Chili, en el flanco NO del volcán Misti. La hidroeléctrica Charcani V es uno de los pocos proyectos construidos en el mundo al pie de un volcán activo (Ingemmet, 2016).
- En la cuenca media del río Chili se tienen 8 puentes que conectan los sectores sureste y noroeste de la ciudad. También en ambas márgenes se tienen universidades (Universidad Católica San Pablo), el Club Internacional de Arequipa, así como urbanizaciones y nuevos

- proyectos de vivienda (Ingemmet, 2016).
- La mina de cobre Cerro Verde, una de las más importantes del país, se abastece de agua de la cuenca del río Chili para sus operaciones. Se estima que utiliza cerca de 1160 l/s de agua (Ingemmet, 2016).

También pueden ser afectados el aeropuerto de Arequipa, el sistema de transporte terrestre, las fábricas y las áreas de cultivo (Ingemmet, 2016)

### 3.6.2. Escenario de riesgo por emplazamiento de flujos de barro o lahares

#### 3.6.2.1. Sectores urbanos

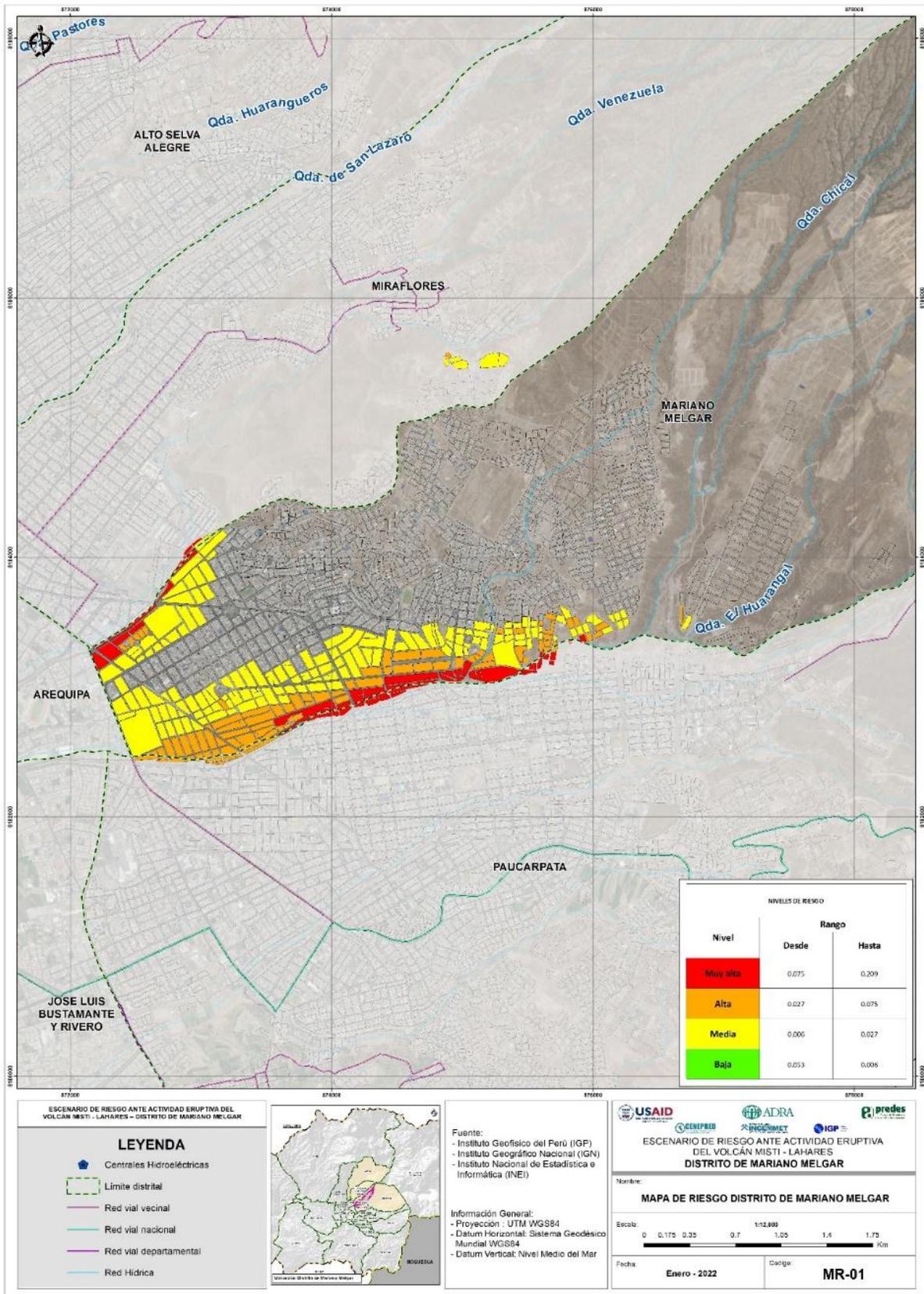
El presente mapa de riesgo se obtuvo por exposición, al superponer la base de manzanas censales del 2017, con los datos de población y vivienda generados por el INEI, con la capa del mapa de peligro por emplazamiento de flujos de barro o lahares. Además, también se consideraron infraestructura crítica, tales como establecimientos de salud, instituciones educativas y recursos de respuesta. El resultado obtenido para el distrito de Mariano Melgar fue el siguiente con respecto a población: 7 012 personas distribuidas en 94 manzanas con nivel de riesgo muy alto (cuadro N° 32)

**Cuadro N° 32. Escenario de riesgo por lahares en elementos expuestos: Nivel Muy Alto**

| Muy Alto          |                    |               |                     |          |                       |                   |
|-------------------|--------------------|---------------|---------------------|----------|-----------------------|-------------------|
| Distrito          | Numero de Manzanas | Población     | Número de viviendas | EESS     | Institución Educativa | Recurso Respuesta |
| Alto Selva Alegre | 218                | 16 530        | 3 933               | 2        | 13                    | 0                 |
| Cayma             | 105                | 6 522         | 1 764               | 3        | 3                     | 0                 |
| Chiguata          | 23                 | 635           | 173                 | 0        | 0                     | 0                 |
| Mariano Melgar    | 94                 | 7 012         | 1 703               | 0        | 4                     | 0                 |
| Miraflores        | 126                | 9 416         | 2 577               | 2        | 3                     | 0                 |
| Paucarpata        | 306                | 25 472        | 5 493               | 0        | 15                    | 0                 |
| <b>TOTAL</b>      | <b>872</b>         | <b>65 587</b> | <b>15 643</b>       | <b>7</b> | <b>38</b>             | <b>0</b>          |

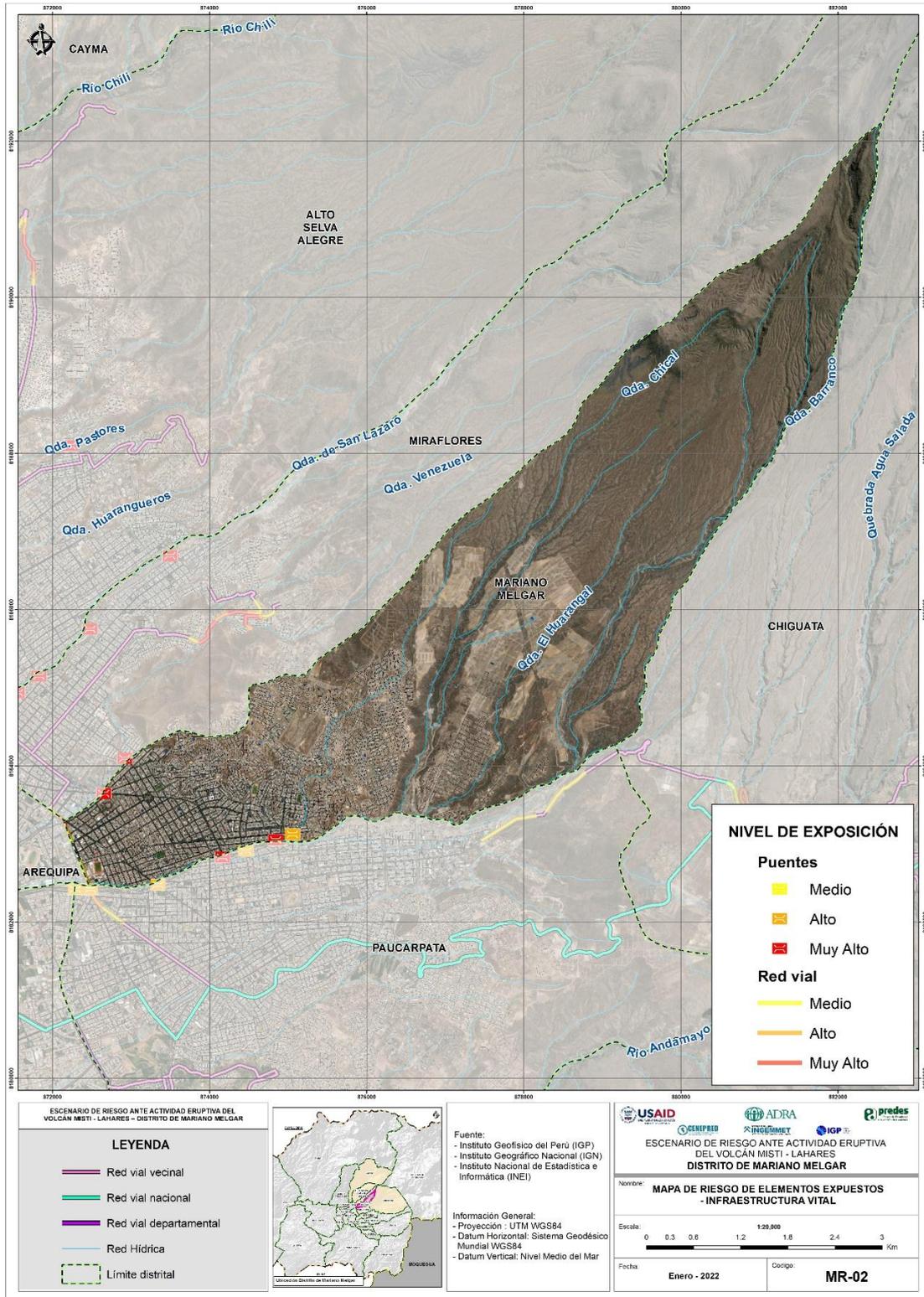
Fuente: Elaborado por el Cenepred con datos del INEI (2017).

Gráfico N° 26 Mapa del escenario de riesgo por lahares - sector urbano



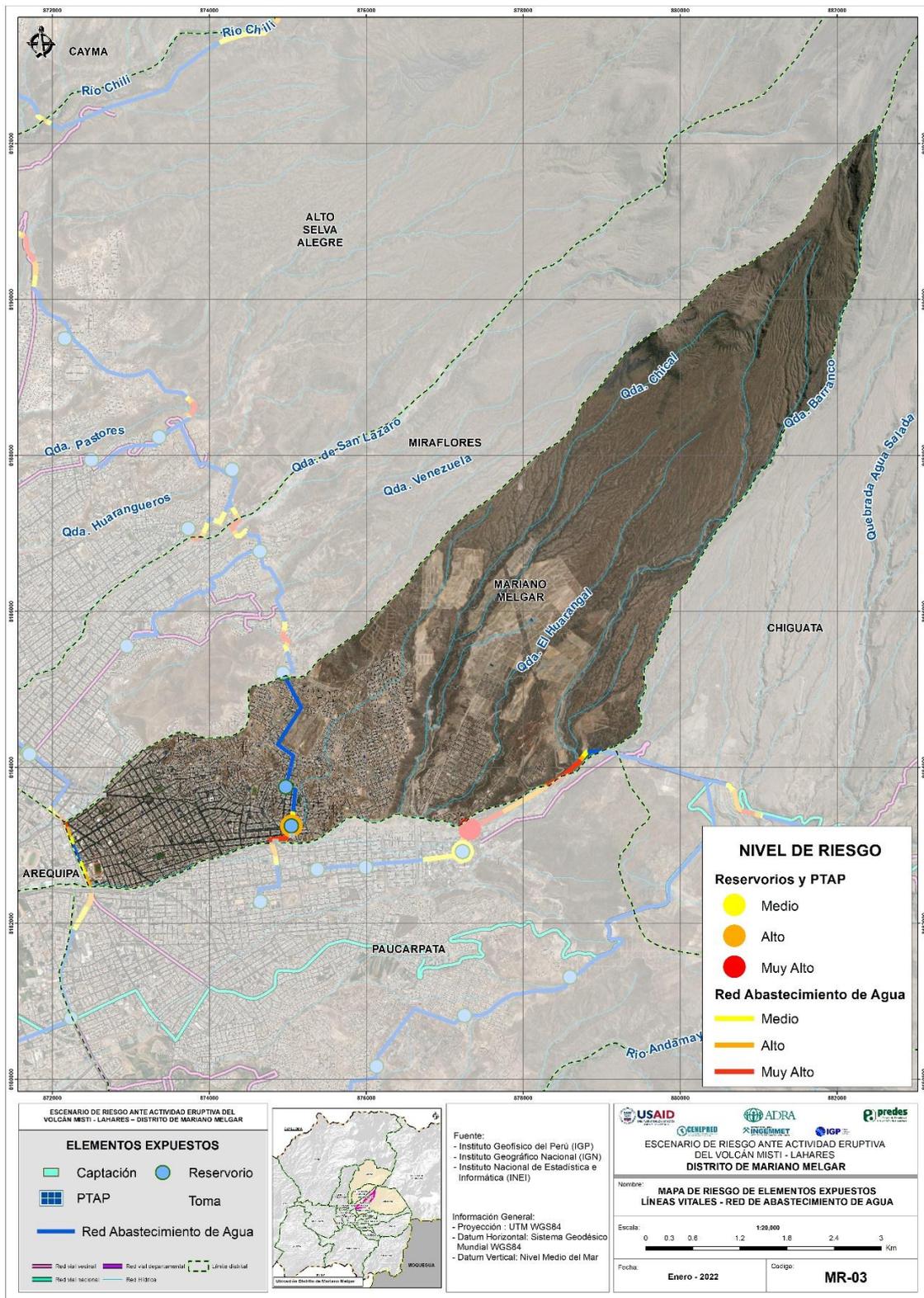
Fuente: Escenario de riesgo ante actividad eruptiva del volcán Misti - Lahares Mariano Melgar

**Gráfico N° 27. Mapa del escenario de riesgo por lahares – elementos expuestos – infraestructura vital**



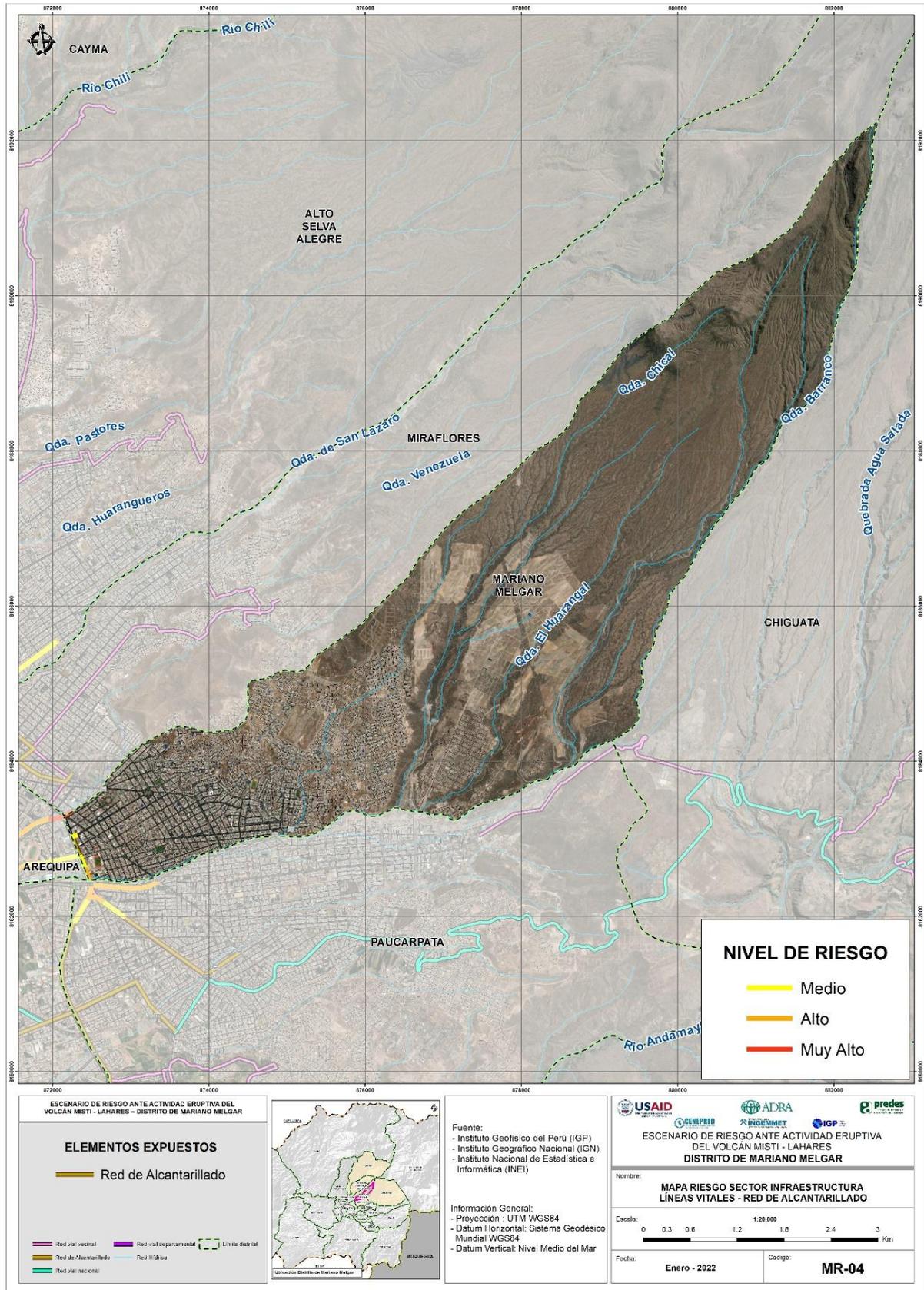
Fuente: Escenario de riesgo ante actividad eruptiva del volcán Misti - Lahares Mariano Melgar

**Gráfico N° 28. Mapa del escenario de riesgo por lahares- elementos expuestos: líneas vitales – red de abastecimiento de agua**



Fuente: Escenario de riesgo ante actividad eruptiva del volcán Misti - Lahares Mariano Melgar

**Gráfico N° 29. Mapa del escenario de riesgo por lahares– elementos expuestos: líneas vitales – red de alcantarillado**



Fuente: Escenario de riesgo ante actividad eruptiva del volcán Misti - Lahares Mariano Melgar - 2022

### 3.6.2.2. Identificación de probables impactos

La caracterización de los impactos para los ámbitos con nivel de riesgo muy alto y alto se determina de la siguiente manera: los lahares viajan a lo largo de quebradas o ríos y eventualmente pueden salir de estos cauces en los abanicos de inundación. El área afectada depende del volumen de agua y de materiales sueltos disponibles, así como de la pendiente y topografía. Normalmente destruyen todo a su paso, pueden alcanzar grandes distancias (>200 km) e incluso generar inundaciones cerca al cauce de los ríos. Daños que podrían causar entre los elementos expuestos en su ámbito de influencia son:

- Muerte de personas y animales.
- Destrucción de infraestructura (carreteras, canales de regadío, bocatomas, etc.).
- Contaminación de las fuentes de agua.
- Arrasa zonas de cultivos.

### 3.6.2.3. Las principales quebradas

Las quebradas localizadas en el distrito de Mariano Melgar, donde podrían ocurrir lahares son las siguientes:

- Quebrada Pastores
- Quebrada San Lázaro
- Quebrada Chical
- Quebrada Huarangal
- Quebrada Paucarpata
- Quebrada Agua Salada
- Quebrada Peña Colorada
- Río Chili
- Río Andamayo

Las posibles zonas afectadas serían: Alto Selva Alegre, Cerro Colorado, Miraflores, Mariano Melgar, Paucarpata, Yanahuara, Cayma, Jacobo Hunter, Socabaya, Sachaca, Tiabaya, Uchumayo, José Luis Bustamante y Rivero.

### 3.6.3. Escenario de riesgo por caída de ceniza

#### 3.6.3.1. Para una erupción de magnitud baja (IEV 2)

Con respecto a este resultado, el cual también se determinó por exposición, pero en este caso las unidades de análisis fueron los distritos y su ubicación frente al mapa de peligros por caída de ceniza para una erupción de magnitud baja (IEV 2), obteniéndose el siguiente resultado: con nivel de riesgo muy alto, los distritos fueron Chiguata, Mariano Melgar, Miraflores, Alto Selva Alegre; mientras que, con riesgo alto lo obtuvieron los distritos colindantes, tales como Paucarpata, Cayma y demás que conforman la ciudad de Arequipa.

#### Identificación de probables impactos

La caracterización de los impactos para los ámbitos con nivel de riesgo muy alto y alto, se determinó por la formación de lahares en erupciones vulcanianas (IEV 2), sobre todo cuando la tefra es emplazada sobre un casquete glaciar o en épocas de fuertes precipitaciones. En la cuenca media del río Chili, entre Chilina y el centro histórico de Arequipa, se identificaron terrazas conformadas por depósitos hiperconcentrados, depósitos de flujos de escombros y depósitos aluviales, emplazados entre el Holoceno superior y época histórica.

Asimismo, en las quebradas San Lázaro, Pastores, Huarangal, El Chica y Agua Salada, que

descienden por los flancos sur y suroeste del Misti, se han identificado depósitos de lahar que sobre yacen al lahar asociado a la erupción de hace 2050 años. Motivo por el cual, de generarse una erupción de tipo IEV 2, los ámbitos impactados podrían ser los mismos a los descritos en este subcapítulo.

### **3.6.3.2. Para una erupción de magnitud moderada o grande (IEV 3-6)**

Con respecto a este resultado, el cual también se determinó por exposición, pero en este caso las unidades de análisis fueron los distritos y su ubicación frente al mapa de peligros por caída de ceniza para una erupción de magnitud moderada o grande (IEV 3-6) (gráfico N° 20), obteniéndose que con nivel de riesgo muy alto, los distritos fueron Chiguata, Paucarpata, Mariano Melgar, Miraflores, Alto Selva Alegre, Cayma, Cerro Colorado, Yanahuara, Arequipa y José Luis Bustamante y Rivero; y con riesgo alto están los distritos colindantes que conforman la ciudad de Arequipa.

### **Identificación de probables impactos**

Este escenario ha sido construido en base a la erupción del volcán Misti de hace 2050 años, cuyos depósitos de caída de piroclastos en toda el área de Arequipa y ha podido ser identificado a más de 25 km al suroeste del cráter. Esta erupción también generó flujos piroclásticos de pómez y ceniza canalizados en las quebradas. Los flujos alcanzaron hasta 13 km de distancia del cráter, en dirección sur y suroeste, poseen hasta 30 m de espesor a 6 km del cráter, y entre 4 y 6 m de espesor a 11 km del cráter.

Este escenario también se elaboró en base a la erupción que emplazó el depósito de caída Autopista, del volcán Misti. Este depósito fue emplazado en dirección oeste del volcán Misti. Se estima que tuvo un volumen mayor a 0.6 km<sup>3</sup>; la altura de la columna eruptiva alcanzó entre 22 y 25 km y la erupción tuvo un IEV 4. Por otro lado, el volcán Misti ha presentado varias erupciones de tipo pliniano con IEV comprendido entre 5 y 6. La quebrada Pastores, a 10 km al suroeste del cráter, posee 2 m de espesor; la zona de Chiguata, aproximadamente a 11.5 km al sur del volcán, posee alrededor de 1.40 m de espesor. En la base de ambos depósitos se han encontrado depósitos de oleada piroclástica de algunos decímetros de espesor. Otro depósito rico en pómez de hace 40 ka, aflora en la margen derecha del río Chili, cerca al santuario de Chapi, a 14 km al oeste del cráter, y posee casi 15 m de espesor.

Las erupciones plinianas también pueden generar lahares de gran volumen, sobre todo si las caídas, flujos y oleadas piroclásticas sobre corren un casquete glaciar. Motivo por el cual, de generarse una erupción de tipo IEV 3 a 4 y 5 a 6, los ámbitos impactados podrían ser los mismos a los descritos en este subcapítulo.

## **3.7. CONCLUSIONES**

De acuerdo con el ámbito de estudio definido (Alto Selva Alegre, Cayma, Chiguata, Mariano Melgar, Miraflores y Paucarpata; todos localizados la provincia de Arequipa), los resultados del escenario de riesgo volcánico indica que, el 18% (77,440) de la población total cuenta con un nivel de riesgo muy alto, el 76.2% (328,696) con nivel alto y el 5.8% (25,009) con nivel medio.

Mientras que, el resultado de riesgo volcánico para los sectores agropecuarios indica que de las áreas agrícolas, el 28.6% (659.15 ha) de estas, cuenta con un nivel de riesgo muy alto y el 35.1% (809.50 Ha) con riesgo alto; por otro lado, el 40.7% (1,474) del número de ganado vacuno se encuentra con nivel muy alto y el 33.4% (1,207) con alto; el 51.1% (3,763) del ganado ovino con riesgo muy alto y el 29.1% (2,146) con riesgo alto; el 0.2% (11) del total de porcinos obtuvo el nivel muy alto y el 99.1% (4,875) el alto; el 27.9%(12) del número de alpacas se encuentra con riesgo muy alto y el 39.5% (17) con riesgo alto y; el 8.6% (16) del número de colmenas de abejas cuenta con riesgo muy alto y el 71.1% (133) con riesgo alto.

Con respecto al resultado del escenario de riesgo por lahares, en el entorno urbano el resultado indico que el 100% de la población con nivel de riesgo muy alto representan 65 587 personas; siendo el distrito de Paucarpata el que concentra mayor cantidad de personas con 25 472; seguido por Alto Selva Alegre con 16 530; Miraflores con 9 416; Mariano Melgar con 7 012; Cayma con 6 522 y Chiguata con 635 personas.

Mientras que, el resultado de riesgo volcánico por flujo de lahares para los sectores agropecuarios indica que de las áreas agrícolas, el 15.2% (178.88 ha) de estas, cuenta con un nivel de riesgo muy alto y el 29.7% (349.77 ha) con riesgo alto; el 24% (401) del número de ganado vacuno se encuentra con nivel muy alto y el 33.8% (564) con alto; el 20.5% (546) del ganado ovino con riesgo muy alto y el 39% (1,039) con riesgo alto; el 0.1% (5) del total de porcinos obtuvo el nivel muy alto y el 99.5% (4,851) el alto; el 15% (3) del número de alpacas se encuentra con riesgo muy alto y el 55% (11) con riesgo alto y; el 32.9% (49) del número de colmenas de abejas cuenta con riesgo muy alto y el 41.6% (62) con riesgo alto.

## 4. OBJETIVOS

A manera de marco general para los objetivos del presente plan se señalan las visiones y/u objetivos de los diversos instrumentos de gestión en los que se inscribe.

| <b>Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, Planagerd</b> |   |
|--|---|
| Objetivo Nacional  | Reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante el riesgo de desastres.   |
| <b>Plan de Desarrollo Concertado Regional</b>                      |   |
| Visión   | “Arequipa, región descentralizada constituye un centro dinamizador y articulador de la economía macrorregionales sur del Perú, y punto de encuentro de negociaciones comerciales internacionales, en especial con países latinoamericanos y de Asia. Desarrolla sus ventajas comparativas y competitivas con una infraestructura adecuada, líder de innovaciones tecnológicas, estructura productiva y de servicios empresariales modernos, que aprovecha plenamente sus potencialidades y vocaciones productivas. Destino turístico competitivo y de certificación nacional e internacional, que promueve actividades socioeconómicas para una mejora en la calidad de vida de la población. Es un modelo de ocupación territorial y ambiental, símbolo democrático de gobernabilidad, liderazgo y respeto a los derechos humanos, hospitalario, con equidad social y que difunde su tradición e identidad cultural” |
| <b>Plan de Desarrollo Metropolitano Provincial</b>                 |   |
| Visión   | Arequipa ciudad oasis, patrimonio cultural de la humanidad y líder del desarrollo macrorregional sur. Es sustentable y ofrece servicios competitivos, capacidades humanas y calidad de vida en armonía con su campiña. Es planificada y segura que respeta su territorio y su integridad ante el riesgo de desastres.   |
| Políticas  | Defender la integridad de las poblaciones vulnerables desincentivando la ocupación de áreas de riesgo.  |

## 4.1. OBJETIVO GENERAL

Reducir el riesgo de desastres de las personas, viviendas y sus medios de vida y evitar que se generen nuevos riesgos de origen volcánico, para un desarrollo urbano ordenado, seguro y sostenible del Distrito de Mariano Melgar.

## 4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Tomando en consideración el diagnóstico del distrito de Mariano Melgar, así como el Marco de Sendai, el Planagerd, el Plan de Desarrollo Concertado del distrito y los instrumentos de planificación urbana de la ciudad, se presentan los siguientes objetivos específicos:

**OE1** Desarrollar el conocimiento del riesgo volcánico en el distrito.

**OE2** Evitar la generación de nuevas condiciones de riesgo de la población, de sus viviendas, de sus medios de vida.

**OE3** Reducir las condiciones de riesgo existentes de la población, de sus viviendas, de sus medios de vida y su entorno, con enfoque territorial.

**OE4** Fortalecer las capacidades institucionales de la municipalidad para la GRD transversal al desarrollo de distrito.

**OE5** Fortalecer la participación de la población y sociedad organizada del distrito de Mariano Melgar, desarrollando una cultura de prevención y su compromiso con el desarrollo del distrito.



## 4.3. ESTRATEGIAS

### 4.3.1. Estrategias por Objetivos Específicos

| Objetivos Estratégicos |  | Estrategias |  |
|------------------------|--|-------------|--|
| OE1                    | Mejorar el conocimiento del riesgo en el distrito  | E-1.1       | Suscribir convenios con las instituciones técnico-científicas para complementar con la elaboración de los estudios de evaluación de riesgos en sectores críticos.  |
|                        |  | E-1.2       | Desarrollar e implementar una estrategia de comunicación para difundir los estudios.   |
| OE2                    | Evitar la generación de nuevas condiciones de riesgo   | E-2.1       | Orientar un proceso de desarrollo urbano optimizando la ocupación de suelo (regeneración e intensificación).   |
|                        |  | E-2.2       | Fortalecer y ejercer el control urbano municipal y fomentar el control ciudadano.  |
|                        |  | E-2.3       | Prohibir el reconocimiento de asentamientos humanos en las zonas de riesgo del distrito.   |
|                        |  | E-2.4       | Desarrollar estrategias de control de expansión urbana informal  |
| OE3                    | Reducir las condiciones de riesgo existentes de la población, de sus viviendas, de sus medios de vida                    | E-3.1       | Suscribir convenios con entidades especializadas para que se brinde asistencia técnica directa a la población en mejoramiento de viviendas.  |
|                        |  | E-3.2       | Suscribir convenios con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, para la aplicación de programas de mejoramiento de vivienda en las zonas de riesgo del distrito.                          |
|                        |  | E-3.3       | Suscribir convenios con proveedores del sector privado, para que se brinden facilidades a las familias de bajos recursos que requieran mejoramiento de sus viviendas por encontrarse en zonas de riesgo. |
|                        |  | E-3.4       | Suscribir convenios con entidades especializadas para el asesoramiento en proyectos de inversión pública para la reducción del riesgo de desastres por peligros geológicos.                              |
| OE4                    | Fortalecer las capacidades institucionales de la Municipalidad de Mariano Melgar para la gestión del riesgo de desastres | E-4.1       | Fortalecer las instancias funcionales para el desarrollo de la GRD.  |
|                        |  | E-4.2       | Suscribir convenios con Cenepred, Indeci y la municipalidad provincial, para una capacitación continua de sus funcionarios en GRD.   |
|                        |  | E-4.3       | Suscribir convenios con entidades de cooperación y/o con acceso a financiamiento, para el equipamiento del área encargada de la GRD.   |
| OE5                    | Fortalecer la participación de la población desarrollando una cultura de prevención.                                     | E-5.1       | Implementar un sistema de coordinación con cada uno de los asentamientos humanos en zonas de riesgo.   |
|                        |  | E-5.2       | Suscribir alianzas y convenios con el sector privado para la elaboración y difusión de material de capacitación sobre GRD.   |



## 5. PROGRAMACIÓN

### 5.1. IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS Y/O ACCIONES

| PROYECTOS Y/O ACCIONES |   | RESP           |
|------------------------|---|----------------|
| OE1                    | Desarrollar el conocimiento del riesgo en el distrito   |                |
| 1.1                    | Estudios de evaluación del riesgo de desastres en los sectores críticos identificados, ubicados en zonas de Reglamentación Especial por riesgos muy altos con restricciones a su consolidación (ZRE-RI1) y Zona de Reglamentación Especial por Riesgos Muy Altos de paulatina desocupación (ZRE-RI 2), enfatizando el peligro por lahares.                                    | DGRD           |
| 1.2                    | Ejecución de inspección técnica y de seguridad en edificaciones (ITSE), verificando de manera integral el cumplimiento de la normativa en materia de seguridad en edificaciones, así como las condiciones de seguridad estructurales, no estructurales y funcionales, y del entorno inmediato que ofrecen los objetos de inspección.  | DGRD           |
| 1.3                    | Evaluación del nivel de riesgo de la infraestructura de servicios básicos (reservorios, tanques, redes de agua y desagüe, alumbrado público, etc.) que se encuentran en los sectores críticos, entendiéndose que la gran se encuentran asentados sobre terrenos eriazos no urbanizables.  | SEDAPAR, EGASA |
| 1.4                    | Evaluación del nivel de riesgo de las instituciones educativas en las zonas de riesgo.  | MINEDU         |
| 1.5                    | Difusión de las zonas críticas y/o zonas de riesgos en la jurisdicción de Mariano Melgar, exhortando a la población sobre el informalismo, invasiones y tráfico de terrenos, que normalmente se ubican en los bordes de las torrenteras y faldas del Misti (campañas en medios masivos, publicaciones, etc.) con el fin de concientizar el peligro al que estarían expuestos. | DGRD           |
| 1.6                    | Incorporar procedimientos técnicos de GRD en TUPA institucional: Validación de informes EVAR  | GPP            |
| OE2                    | Evitar la generación de condiciones de riesgo de la población y de sus medios de vida, con un enfoque territorial   |                |
| 2.1                    | Para evitar que se generen nuevos riesgos   |                |
| 2.1.1                  | Implementar Plan de Mitigación de Riesgos ante erupción volcánica, como resultado de un conjunto de actividades y estrategias necesarias para identificar y valorar los riesgos   | DGRD           |
| 2.1.2                  | Incorporar la GRD en todos los instrumentos, planes y los procesos territoriales de la municipalidad  | GPP            |



| PROYECTOS Y/O ACCIONES |   |   | RESP           |
|------------------------|---|---|----------------|
|                        | 2.1.3   | Ejercer el control de expansión urbana, que orientara el desarrollo físico de la jurisdicción, ejecutado básicamente sobre un levantamiento de usos actuales de suelo y proyecciones de población   | GDU, GF        |
|                        | 2.1.4   | Coordinar con la Superintendencia de Bienes Estatales - SBN y Gobierno Regional en el proceso de desalojo de las invasiones, dependiendo a nombre de quien se encuentre el sector que será fiscalizado  | Alcalde        |
|                        | 2.2   | Para el adecuado uso y ocupación del territorio   |                |
|                        | 2.2.1   | Estricto cumplimiento del catastro urbano de Mariano Melgar y del límite que existe sobre la expansión urbana, monitoreando el crecimiento de la jurisdicción   | GDU            |
|                        | 2.2.2   | Elaboración del - PDU - Plan De Desarrollo Urbano de la municipalidad de Mariano Melgar, que nos permita estudiar a nivel micro nuestra jurisdicción, en el que se expresen las previsiones para la organización y el desarrollo futuro de la ciudad y se puedan instrumentar e implementar las normativas necesarias de acuerdo a la zonificación y uso de suelo | GDU            |
|                        | 2.2.3   | Coordinación y envío de información necesaria a la municipalidad sobre los asentamientos ubicados en zonas de riesgos que serán titulados por Cofopri y municipalidad provincial de Arequipa según la nueva normativa   | GDU            |
| OE3                    | Reducir las condiciones de riesgo de la población y de sus medios de vida |   |                |
|                        | 3.1   | Para reducir la vulnerabilidad de las edificaciones   |                |
|                        | 3.1.1   | Estudio de suelos, Desquinche Manual De Taludes, el objetivo es evitar manualmente la caída de piedras y de material suelto que afecten a los asentamientos ubicados en zonas de riesgos  | GPIC, GIP      |
|                        | 3.1.2   | Implementación del proyecto de renovación y forestación urbana en alamedas y calles de Mariano Melgar (incluye la forestación de laderas, delimitación, reforzamiento con muros de contención y señalización física de los límites urbanos)   | GPIC, GIP, GGA |
|                        | 3.1.3   | Plan de recuperación social, urbanística y ambiental de los predios ubicados en los bordes de la torrentera colindante al distrito de Paucarpata, que es donde se encuentran la gran mayoría de asentamientos consolidados  | GPIC, GIP      |
|                        | 3.2   | Para reducir las condiciones de vulnerabilidad de las viviendas   |                |



| PROYECTOS Y/O ACCIONES |   |   | RESP           |
|------------------------|---|---|----------------|
|                        | 3.2.1   | Programa de sensibilización en la construcción de viviendas, hechas por personal calificado y profesional, evitando el informalismo, así como la utilización de materiales resistentes, indicando el correcto procedimiento a seguir para edificar según el RNE | GDU, GIP, DGRD |
|                        | 3.2.2   | Coordinar con el MVCS el diseño de programas de financiamiento de mejoramiento de viviendas en zonas de muy alto y alto riesgo  | GDU, GIP, DGRD |
|                        | 3.2.3   | Programa de fiscalización y cumplimiento estricto de los parámetros urbanísticos y edificatorios, logrando que las edificaciones cumplan con el número de pisos, área libre, coeficiente de edificación que están destinados a su zonificación.                 | GDU, GIP, DGRD |
|                        | 3.3   | Para reducir las condiciones de vulnerabilidad de espacios públicos   |                |
|                        | 3.3.1   | Mejoramiento de acceso en las zonas de riesgo del distrito, arborización en las zonas con pendientes bien pronunciadas con el fin de proteger los suelos fértiles de la destrucción ocasionada por el arrastre de las lluvias.                                  | GDU, GIP       |
|                        | 3.3.2   | Definición y limpieza de rutas de evacuación a nivel de vías  | GGA            |
| OE4                    | Fortalecer las capacidades institucionales de la Municipalidad para la GRD  |   |                |
|                        | 4.1   | Fortalecer el Grupo de Trabajo para la GRD y cumplimiento de su plan de trabajo   | GM, DGRD       |
|                        | 4.2   | Fortalecer la Plataforma de Defensa Civil y cumplimiento de su plan de trabajo  | DGRD           |
|                        | 4.3   | Programa de capacitación en sus diferentes niveles  | DGRD           |
|                        | 4.4   | Creación e implementación de la Subgerencia de GRD  | GM, DGRD       |
|                        | 4.5   | Modificación del Reglamento de Organización y Funciones (ROF), incorporando la GRD en forma transversal   | GM, DGRD       |
|                        | 4.6   | Implementación del Centro de Operaciones de Emergencia Local, COEL  | DGRD           |
|                        | 4.7   | Diseño de una estrategia de gestión financiera para la GRD  | GPP, GM, DGRD  |
|                        | 4.8   | Elaboración del Plan de Educación Comunitaria en GRD de la municipalidad  | GM, DGRD       |
| OE5                    | Fortalecer la participación de la población y sociedad organizada del distrito de Mariano Melgar, para el desarrollo de una cultura de prevención |   |                |
|                        | 5.1   | Conformar Comités de Gestión del Riesgo de Desastres en cada asentamiento humano  | DGRD           |



| PROYECTOS Y/O ACCIONES |  |  | RESP  |
|------------------------|--|--|-------|
| 5.2                    | Formación de voluntarios en Emergencia y Rehabilitación (VER)  |  | DGRD  |
| 5.3                    | Promoción de la necesidad de un secretario de gestión del riesgo de desastres en las juntas directivas de las organizaciones de la población |  | SG-PV |
| 5.4                    | Capacitación a la población sobre sus riesgos, por asentamiento humano o por ejes zonales  |  | DGRD  |
| 5.5                    | Difusión de las leyes o normas para impedir invasiones   |  | DGRD  |
| 5.6                    | Apoyo a las organizaciones para fortalecer las iniciativas de forestación  |  | GGA   |

## 5.2. IDENTIFICACIÓN DE SECTORES CRÍTICOS

| Nivel de riesgo | Sector crítico | Tipo y condición de unidad territorial | Nombre                 | Área (ha)       |       | Descripción breve   |
|-----------------|----------------|--|------------------------|-----------------|-------|---|
|                 |                |  |                        | Por cada unidad | Total |   |
| Alto            | 1              | Asociación de Vivienda                 | Héroes del Cenepa      | 35.47           | 35.47 | Zonas con suelos gravosos, semi rocoso, evidenciándose por inspección visual la construcción informal de material noble, la asociación tiene una quebrada sobresaliente el cual cruza por el lado izquierdo de la asociación el cual sería vertiente de un lahar.   |
|                 | 2              | Asociación de Vivienda                 | Flor de Oro            | 12.85           | 12.85 | Zonas con suelos gravosos, semi rocoso, evidenciándose por inspección visual la construcción informal de material noble y precario, la asociación tiene una quebrada predominante a nivel distrital el cual cruza por el lado derecho de la asociación el cual sería vertiente principal de un lahar. del volcán Misti. |
|                 | 3              | Asociación                             | Casa Huerta San Miguel | 52.41           | 52.41 | Zonas con suelos gravosos, evidenciándose por inspección visual la construcción informal de material noble y precario, la asociación tiene dos quebradas predominante a nivel distrital los cuales se ubican a los laterales de la asociación el cual sería vertiente principal de un lahar. del volcán Misti.          |
|                 | 4              | Asociación de Vivienda                 | San Valentín           | 0.88            | 0.88  | Zonas con suelos gravosos, evidenciándose por inspección visual la construcción informal de material noble y precario, la asociación al estar en una ladera y por el tipo de construcción no técnica podría sufrir de colapso en eventos de sismos  |



| Nivel de riesgo | Sector crítico | Tipo y condición de unidad territorial   | Nombre                   | Área (ha)       |       | Descripción breve   |
|-----------------|----------------|--|--------------------------|-----------------|-------|---|
|                 |                |  |                          | Por cada unidad | Total |   |
| Alto            |                |  |                          |                 |       | volcánicos por su cercanía y ceniza igualmente.   |
|                 | 5              | Asociación Urbanización                  | Nuevo Milenio            | 8.05            | 8.05  | Zonas con suelos gravosos, evidenciándose por inspección visual la construcción informal de material noble, la asociación tiene una quebrada que actualmente está rellena la cual cruza por medio de la asociación y podría ser una vertiente de la bajada de lahar.  |
|                 | 6              | Asociación de Vivienda de Interés Social | El Buen Pastor           | 2.12            | 2.12  | Zonas con suelos gravosos, evidenciándose por inspección visual la construcción informal de material noble y precario, la asociación al estar en una ladera y por el tipo de construcción no técnica podría sufrir de colapso en eventos de sismos volcánicos por su cercanía y ceniza igualmente.  |
|                 | 7              | Asociación de Vivienda                   | Sagrado Corazón de Jesús | 1.01            | 1.01  |   |
|                 | 8              | Asociación de Vivienda Taller            | Los Pinos                | 8.32            | 8.32  | Zonas con suelos gravosos, evidenciándose por inspección visual la construcción informal de material noble y precario, la asociación al estar en una ladera y por el tipo de construcción no técnica podría sufrir de colapso en eventos de sismos volcánicos por su cercanía y ceniza igualmente.  |
|                 | 9              | Asociación Granja Taller Vivienda        | San Francisco de Asís    | 34.03           | 34.03 | Zonas con suelos gravosos y semi rocoso, evidenciándose por inspección visual la construcción informal de material noble y precario, parte de la asociación está ubicada en una ladera y por el tipo de construcción no técnica podría sufrir de colapso en eventos de sismos volcánicos por su cercanía y ceniza igualmente.   |
|                 | 10             | Asentamiento Humano                      | Berlín                   | 18.01           | 18.01 | Zonas con suelos gravosos y semi rocoso, evidenciándose por inspección visual la construcción informal de material noble y precario, parte de la asociación está ubicada en una ladera con presencia de inicio de cuencas que podría generar inundaciones en viviendas y por el tipo de construcción no técnica podría sufrir de colapso en eventos de sismos volcánicos por su cercanía y ceniza igualmente. |
|                 | 11             | Asociación Pro-Vivienda                  | Alameda Santa Rosa       | 2.45            | 2.45  | Zonas de suelo de relleno no controlado ubicado en la margen izquierda de la segunda quebrada límite con el distrito de Paucarpata, por inspección visual tiene una construcción de material noble no técnico. Por estar al lado de una quebrada  |
|                 | 12             | Asentamiento Humano                      | Las Américas             | 0.25            | 0.25  |   |



| Nivel de riesgo | Sector crítico | Tipo y condición de unidad territorial   | Nombre                      | Área (ha)       |       | Descripción breve  |
|-----------------|----------------|--|-----------------------------|-----------------|-------|--|
|                 |                |  |                             | Por cada unidad | Total |  |
| Muy Alto        |                |  |                             |                 |       | principal tiene el riesgo de lahar.  |
|                 | 13             | Pueblo Joven                             | Ampliación Nuevo Amanecer   | 0.49            | 0.49  | Zonas ubicado en la margen izquierda de la quebrada límite con el distrito de Paucarpata, por inspección visual tiene una construcción de material noble no técnico. Por estar al lado de una quebrada principal tiene el riesgo de lahar.   |
|                 | 14             | Pueblo Joven                             | Juventud Mistiana           | 0.34            | 0.34  | Zonas ubicado en la margen izquierda de la quebrada límite con el distrito de Paucarpata, por inspección visual tiene una construcción de material noble no técnico. Por estar al lado de una quebrada principal tiene el riesgo de lahar.   |
|                 | 15             | Villa                                    | San Felipe                  | 0.44            |       | La asociación tiene una manzana con de suelo de relleno no controlado ubicado en la margen izquierda de la segunda quebrada límite con el distrito de Paucarpata, por inspección visual tiene una construcción de material noble no técnico. Por estar al lado de una quebrada principal tiene el riesgo de lahar. |
|                 | 16             | Asociación de Vivienda de Interés Social | Arturo Villegas             | 0.51            | 0.51  | Zonas de suelo de relleno no controlado ubicado en la margen izquierda de la segunda quebrada límite con el distrito de Paucarpata, por inspección visual tiene una construcción de material noble no técnico. Por estar al lado de una quebrada principal tiene el riesgo de lahar.                               |
|                 | 17             | Asociación de Vivienda                   | Los Pinos de Mariano Melgar | 0.88            | 51.24 | Zonas de suelo de relleno no controlado ubicado en la margen izquierda de la segunda quebrada límite con el distrito de Paucarpata, por inspección visual tiene una construcción de material noble no técnico. Por estar al lado de una quebrada principal tiene el riesgo de lahar.                               |
|                 | 18             | Asociación                               | El Chaparral                | 27.72           | 27.72 | Zonas con suelos gravosos y semirocoso, evidenciándose por inspección visual la construcción informal precario, la asociación tiene una quebrada predominante el cual cruza por medio de la asociación sería vertiente principal de un lahar del volcán Misti.   |



**Notas:** para mayor comprensión de generan algunas pautas:

- Nivel de riesgo: se refiere a la condición por tipo de peligro, se enfatiza en el peligro por flujo de lahares que tiene relación con peligro por flujo de detritos producto de las lluvias
- Tipo y condición de unidad territorial; puede ser una urbanización, AAHH, Pueblo Joven, Comunidad campesina, etc.
- Sector Crítico: es la numeración correlativa.
- Nombre; se detalla como se conoce el sector, puede ser referencia geográfica como quebrada o torrentera o nombre de la zona, podrían ser varias unidades territoriales implicadas (por ejemplo, varios asentamientos humanos)
- Área; se detalla de forma general el área en hectáreas.

### 5.3. MATRIZ DE ACCIONES, METAS, INDICADORES, RESPONSABLES

(Ver notas y referencias al final del cuadro)

| ACCIONES Y/O PROYECTOS |  | META ESTIMADA   | INDICADORES                   | ENTIDAD RESPONSABLE | COSTO ESTIMADO (MILES DE S/.) |
|------------------------|--|---|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| <b>OE1</b>             | Mejorar el conocimiento del riesgo en el distrito  |   |                               |                     |                               |
| 1.1                    | Estudios de Evaluación del Riesgo de Desastres en los sectores críticos identificados, ubicados en zonas de Reglamentación Especial por Riesgos Muy Altos con restricciones a su consolidación (ZRE-RI1) y Zona de Reglamentación Especial por Riesgos Muy Altos de paulatina desocupación (ZRE-RI 2), enfatizando el peligro por lahares. | 23 asentamientos humanos en zonas de riesgo alto y muy alto por año | Número de estudios elaborados | DGRD                | 23x5 = 115                    |
| 1.2                    | Ejecución de inspección técnica y de seguridad en edificaciones (ITSE), verificando de manera integral el cumplimiento de la normativa en materia de seguridad en edificaciones, así como las condiciones de seguridad estructurales, no estructurales y funcionales, y del entorno inmediato que ofrecen los objetos de inspección.       | 20 ITSES mensuales como mínimo                                      | Informes                      | DGRD                | (1)                           |



| ACCIONES Y/O PROYECTOS |   |   | META ESTIMADA   | INDICADORES          | ENTIDAD RESPONSABLE | COSTO ESTIMADO (MILES DE S/.)                         |
|------------------------|---|---|---|----------------------|---------------------|---|
| 1.3                    | Evaluación del nivel de riesgo de la infraestructura de servicios básicos (reservorios, tanques, redes de agua y desagüe, alumbrado público, etc.) que se encuentran en los sectores críticos, entendiéndose que la gran se encuentran asentados sobre Terrenos Eriazos no urbanizables.  |   | 02 sectores o zonas por año   | Informes             | SEDAPAR, EGASA      | (2)   |
| 1.4                    | Evaluación del nivel de riesgo de las instituciones educativas en las zonas de riesgo.  |   | 50% de las I.E. en el primer año  | Informes             | MINEDU              | (2)   |
| 1.5                    | Difusión de las zonas críticas y/o zonas de riesgos en la jurisdicción de Mariano Melgar, exhortando a la población sobre el informalismo, invasiones y tráfico de terrenos, que normalmente se ubican en los bordes de las torrenteras y faldas del Misti (campañas en medios masivos, publicaciones, etc.) con el fin de concientizar el peligro al que estarían expuestos. |   | 12 publicaciones (cada mes) en la página de la Municipalidad y medios masivos (Facebook, Instagram, etc.)<br>04 campañas anuales (cada 3 meses) | Documentos, informes | DGRD                | $(10 \times 2) + (4.7 \times 12) + (6 \times 2) = 89$ |
| 1.6                    | Incorporar procedimientos técnicos de GRD en TUPA institucional: Validación de informes EVAR  |   | Consultoría   | Documento e informes | GPP                 | 3   |
| <b>OE2</b>             | <b>Evitar la generación de nuevas condiciones de riesgo</b>   |   |   |                      |                     |   |
| 2.1                    | Para evitar que se generen nuevos riesgos   |   |   |                      |                     |   |
|                        | 2.1.1   | Implementar PPRRD ante actividad eruptiva del volcán Misti 2022 al 2026 del Distrito de Mariano Melgar, como resultado de un conjunto de actividades y estrategias necesarias para identificar y valorar los riesgos. | Aprobación del Plan de Mitigación de Riesgos<br>Cumplimiento, seguimiento y monitoreo cada tres meses   | Informes             | DGRD                | (3)   |



| ACCIONES Y/O PROYECTOS |  | META ESTIMADA   | INDICADORES                 | ENTIDAD RESPONSABLE | COSTO ESTIMADO (MILES DE S/.) |
|------------------------|--|---|-----------------------------|---------------------|-------------------------------|
| 2.1.2                  | Incorporar la gestión del riesgo de desastres en todos los instrumentos, planes y los procesos territoriales de la municipalidad   | Consultoría 1: PDC, PDU<br>Consultoría 2: PEI, POI                    | Documentos e informes       | GPP                 | 7.5x2 = 15                    |
| 2.1.3                  | Ejercer el control de expansión urbana, que orientara el desarrollo físico de la jurisdicción, ejecutado básicamente sobre un levantamiento de usos actuales de suelo y proyecciones de población.   | 10 inspecciones mensuales   | Informes                    | GDU, GF             | (3)                           |
| 2.1.4                  | Coordinar con la Superintendencia de Bienes Estatales - SBN y Gobierno Regional en el proceso de desalojo de las invasiones, dependiendo a nombre de quien se encuentre el sector que será Fiscalizado.  | Firma de convenio   | Informes                    | Alcalde             | (3)                           |
| 2.2                    | Para el adecuado uso y ocupación del territorio  |   |                             |                     |                               |
| 2.2.1                  | Estricto cumplimiento del catastro urbano de Mariano Melgar y del límite que existe sobre la Expansión Urbana, monitoreando el crecimiento de la Jurisdicción.   | Actualización del Catastro Urbano a la realidad actual.               | N° de lotes catastrados     | GDU                 | 480                           |
| 2.2.2                  | Elaboración del - PDU - PLAN DE DESARROLLO URBANO de la Municipalidad de Mariano Melgar, que nos permita estudiar a nivel MICRO nuestra jurisdicción, en el que se expresen las previsiones para la organización y el desarrollo futuro de la ciudad y se puedan instrumentar e implementar las normativas necesarias de acuerdo a la zonificación y uso de suelo. | Elaboración del documento técnico PDU de Mariano Melgar (consultoría) | N° de reglamentos aprobados | GDU                 | 7.5                           |
| 2.2.3                  | Coordinación y envío de información necesaria a la municipalidad sobre los asentamientos ubicados en zonas de riesgos que serán titulados por COFOPRI y MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AREQUIPA según la nueva normativa.   | Suscripción de convenio   | Convenio suscrito           | GDU                 | (3)                           |



| ACCIONES Y/O PROYECTOS |  | META ESTIMADA   | INDICADORES                            | ENTIDAD RESPONSABLE | COSTO ESTIMADO (MILES DE S/.) |
|------------------------|--|---|--|---------------------|-------------------------------|
| <b>OE3</b>             | Reducir las condiciones de riesgo existentes de la población, de sus viviendas, de sus medios de vida  |   |  |                     |                               |
| 3.1                    | Para reducir la vulnerabilidad de las edificaciones por peligros volcánicos  |   |  |                     |                               |
| 3.1.1                  | Estudio de suelos, Desquinche Manual De Taludes, el objetivo es evitar manualmente la caída de piedras y de material suelto que afecten a los asentamientos ubicados en zonas de riesgos.  | 02 PIP por año y ejecución de 02 obras anuales a partir del segundo año | Expedientes e informes                 | GPIC, GIP           | 205x2 = 410                   |
| 3.1.2                  | Implementación del Proyecto de Renovación y forestación Urbana en Alamedas y Calles de Mariano Melgar (incluye la forestación de laderas, delimitación, reforzamiento con muros de contención y señalización física de los límites urbanos)                      | 02 PIP por año y ejecución de 02 obras anuales a partir del segundo año | Expedientes e informes                 | GPIC, GIP, GGA      | 205x2=410                     |
| 3.1.3                  | Plan de Recuperación Social, Urbanística y Ambiental de los Predios ubicados en los bordes de la torrentera colindante al distrito de Paucarpata, que es donde se encuentran la gran mayoría de asentamientos consolidados.                                      | 02 PIP por año y ejecución de 02 obras anuales a partir del segundo año | Expedientes e informes                 | GPIC, GIP           | 205x2=410                     |
| 3.2                    | Para reducir las condiciones de vulnerabilidad de las viviendas  |   |  |                     |                               |
| 3.2.1                  | Programa de sensibilización en la construcción de viviendas, hechas por personal calificado y profesional, evitando el informalismo, así como la utilización de materiales resistentes, indicando el correcto procedimiento a seguir para edificar según el RNE. | Creación del programa e implementación                                  | Informes                               | GDU, GIP, DGRD      | (3)                           |
| 3.2.2                  | Coordinar con el MVCS el diseño de programas de financiamiento de mejoramiento de viviendas en zonas de muy alto y alto riesgo   | Propuesta de convenios y/o reuniones de coordinación                    | Convenio suscrito o carta de intención | GDU, GIP, DGRD      | (3)                           |



| ACCIONES Y/O PROYECTOS |  |   | META ESTIMADA  | INDICADORES                  | ENTIDAD RESPONSABLE | COSTO ESTIMADO (MILES DE S/.) |
|------------------------|--|---|--|------------------------------|---------------------|-------------------------------|
|                        | 3.2.3  | Programa de Fiscalización y cumplimiento estricto de los Parámetros Urbanísticos y edificatorios, logrando que las edificaciones cumplan con el número de pisos, área libre, coeficiente de edificación que están destinados a su zonificación. | Creación del programa e implementación                   | Informes                     | GDU, GIP, DGRD      | (3)                           |
|                        | 3.3  | Para reducir las condiciones de vulnerabilidad de espacios públicos   |  |                              |                     |                               |
|                        | 3.3.1  | Mejoramiento de acceso en las zonas de riesgo del distrito, arborización en las zonas con pendientes bien pronunciadas con el fin de proteger los suelos fértiles de la destrucción ocasionada por el arrastre de las lluvias.                  | 5000 m2. anuales   | Informes                     | GDU, GIP            | 0.2x5000 = 1000               |
|                        | 3.3.2  | Definición y limpieza de rutas de evacuación a nivel de vías  | 03 campañas anuales                                      | Informes                     | GGA                 | 20x3 = 60                     |
| <b>OE4</b>             | Fortalecer las capacidades institucionales de la Municipalidad para la gestión del riesgo de desastres |   |  |                              |                     |                               |
|                        | 4.1  | Fortalecer el Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres y cumplimiento de su Plan de Trabajo   | 12 reuniones anuales mínimo                              | Actas                        | GM, DGRD            | (3)                           |
|                        | 4.2  | Fortalecer la Plataforma de Defensa Civil y cumplimiento de su Plan de Trabajo  | 12 reuniones anuales mínimo                              | Actas                        | DGRD                | (3)                           |
|                        | 4.3  | Programa de capacitación en sus diferentes niveles  | 04 programas anuales                                     | Informes y certificados      | DGRD                | 85x4 = 340                    |
|                        | 4.4  | Creación e implementación de la Subgerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  | ROF, MOF Y CAP implementados                             | Informes                     | GM, DGRD            | (3)                           |
|                        | 4.5  | Modificación del Reglamento de Organización y Funciones (ROF), incorporando la GRD en forma transversal.  | Consultoría  | Informe y aprobación del ROF | GM, DGRD            | 7.5                           |
|                        | 4.6  | Implementación del Centro de Operaciones de Emergencia Local, COEL  | Elaboración del PIP e implementación del COEL definitivo | Informe                      | DGRD                | 90                            |



| ACCIONES Y/O PROYECTOS |  | META ESTIMADA   | INDICADORES                          | ENTIDAD RESPONSABLE | COSTO ESTIMADO (MILES DE S/.) |
|------------------------|--|---|--------------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| 4.7                    | Diseño de una estrategia de gestión financiera para la GRD   | Elaboración de documentos (consultoría)   | Documento aprobado e implementándose | GPP, GM, DGRD       | 7.5                           |
| 4.8                    | Elaboración del Plan de Educación Comunitaria en GRD de la Municipalidad   |   |                                      | DGRD                |                               |
| 4.8.1                  | Difusión e implementación de los planes de la gestión reactiva   | Distribución de ejemplares y 12 reuniones anuales de la Plataforma de Defensa Civil |                                      | DGRD                | 50                            |
| 4.8.2                  | Implementar las zonas de seguridad, vías de evacuación, señalética y puntos de encuentro por desastres                                       | Elaboración de 04 expedientes anuales mínimos e implementación                      | Informes                             | DGRD                | 66x4 = 264                    |
| <b>OE5</b>             | Fortalecer la participación de la población desarrollando una cultura de prevención  |   |                                      |                     |                               |
| 5.1                    | Conformar Comités de Gestión del Riesgo de Desastres en cada Asentamiento Humano   | Conformación de todos los Comités en 2 años   | Actas                                | DGRD                | (3)                           |
| 5.2                    | Formación de Voluntarios en Emergencia y Rehabilitación (VER)  | 40 nuevos voluntarios anuales   | Informes                             | DGRD                | 2x2 = 4                       |
| 5.3                    | Promoción de la necesidad de un secretario de gestión del riesgo de desastres en las juntas directivas de las organizaciones de la población | Diseño e implementación de campañas   | Informes                             | SG-PV               | 2x2 = 4                       |
| 5.4                    | Capacitación a la población sobre sus riesgos, por asentamiento humano por ejes zonales  | 06 cursos o talleres de capacitación anuales  | Informes                             | DGRD                | 85x6 = 510                    |



| ACCIONES Y/O PROYECTOS |   | META ESTIMADA                       | INDICADORES | ENTIDAD RESPONSABLE | COSTO ESTIMADO (MILES DE S/.) |
|------------------------|---|-------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------------|
| 5.5                    | Difusión de las leyes o normas para impedir invasiones                    | Diseño e implementación de campañas | Informes    | DGRD                | 2x2 = 4                       |
| 5.6                    | Apoyo a las organizaciones para fortalecer las iniciativas de forestación | Diseño e implementación de campañas | Informes    | GGA                 | 2x2 = 4                       |

- (1) Las ITSE generan ingresos a la Municipalidad.
- (2) No se ha puesto el costo por ser una actividad que promueve la Municipalidad, pero el costo debe ser asumido por otras instancias.
- (3) No se ha puesto costo para estas actividades, que corresponden a gastos para elaboración de informes y movilidad.
- (4) No se ha puesto el costo de esta actividad, pues dependerá del modelo que se diseñe.

|      |   |
|------|---|
| GDU  | Gerencia de Desarrollo Urbano                 |
| DGRD | División de Gestión de Riesgos de Desastres   |
| GF   | Gerencia de Fiscalización y Control Municipal |
| GGA  | Gerencia de Gestión Ambiental                 |
| GIP  | Gerencia de Inversión Pública                 |

|       |  |
|-------|--|
| GM    | Gerencia Municipal                                       |
| GPIC  | Gerencia de Promoción de la Inversión y Cooperación      |
| GPP   | Gerencia de Planificación, Presupuesto y Racionalización |
| SG-PV | Subgerencia de Participación Vecinal                     |

NOTA: Las metas son a partir del año 2022, salvo aquellas que hayan sido programadas con anterioridad y/o que no requieran presupuesto.



## 5.4. PROGRAMACIÓN DE INVERSIONES

(Ver notas y referencias al final del cuadro)

De acuerdo con el total de proyectos y/o acciones detalladas anterior, se presenta el siguiente Programa de Inversiones.

| ACCIONES Y/O PROYECTOS  |  | META ESTIMADA   | COSTO ESTIMADO (MILES DE S/.) | FUENTES DE FINANCIAMIENTO  |   |       |
|---|--|---|-------------------------------|--|---|-------|
|   |  |   |                               | PP 0068 (5)  |   | OTRAS |
|   |  |   |                               | Actividad  | Producto  |       |
| <b>OE 1 Mejorar el conocimiento del riesgo en el distrito</b> |  |   |                               |  |   |       |
| 1.1   | Estudios de Evaluación del Riesgo de Desastres en los sectores críticos identificados, ubicados en zonas de Reglamentación Especial por Riesgos Muy Altos con restricciones a su consolidación (ZRE-RI1) y Zona de Reglamentación Especial por Riesgos Muy Altos de paulatina desocupación (ZRE-RI 2), enfatizando el peligro por lahares. | 23 asentamientos humanos en zonas de riesgo alto y muy alto por año | 115                           | <b>5001593:</b> Formulación de estudios territoriales para el análisis del riesgo a nivel urbano                                 | <b>3000562:</b> Municipios promueven la adecuada ocupación y uso del territorio frente al riesgo de desastres | ---   |
| 1.2   | Ejecución de inspección técnica y de seguridad en edificaciones (ITSE), verificando de manera integral el cumplimiento de la normativa en materia de seguridad en edificaciones, así como las condiciones de seguridad estructurales, no estructurales y funcionales, y del entorno inmediato que ofrecen los objetos de inspección.       | 20 ITSES mensuales como mínimo                                      | (1)                           |  |   | ---   |
| 1.3   | Evaluación del nivel de riesgo de la infraestructura de servicios básicos que se encuentran en las zonas de riesgo (reservorios, tanques, redes de agua y desagüe, alumbrado público, etc.)  | 02 ejes Zonales por año   | -2                            | <b>5004269:</b> Desarrollo e implementación de metodologías para la evaluación de la gestión de riesgos en el sector saneamiento | <b>3000565:</b> Servicios esenciales seguros ante emergencias y desastres                                     | ---   |



| ACCIONES Y/O PROYECTOS  |   | META ESTIMADA  | COSTO ESTIMADO (MILES DE S/.) | FUENTES DE FINANCIAMIENTO   |   |                  |
|---|---|--|-------------------------------|---|---|------------------|
|   |   |  |                               | PP 0068 (5)   |   | OTRAS            |
|   |   |  |                               | Actividad   | Producto  |                  |
| 1.4   | Evaluación del nivel de riesgo de las instituciones educativas en las zonas de riesgo.  | 50% de las I.E. en el primer año   | (2)                           | <b>5004266:</b> Evaluación de la infraestructura de locales escolares                               |   | ---              |
| 1.5   | Difusión de las zonas críticas y/o zonas de riesgos en la jurisdicción de Mariano Melgar, exhortando a la población sobre el informalismo, invasiones y tráfico de terrenos, que normalmente se ubican en los bordes de las torrenteras y faldas del Misti (campañas en medios masivos, publicaciones, etc.) con el fin de concientizar el peligro al que estarían expuestos. | 02 publicaciones por año<br>12 talleres como mínimo por año<br>02 campañas anuales | 89                            | ---   | ---   | Recursos propios |
| 1.6   | Incorporar procedimientos técnicos de GRD en TUPA institucional: Validación de informes EVAR  | Consultoría  | 3                             | ---   | ---   | Recursos propios |
| <b>OE2 Evitar la generación de nuevas condiciones de riesgo</b> |   |  |                               |   |   |                  |
| 2.1   | Para evitar que se generen nuevos riesgos   |  |                               |   |   |                  |
| 2.1.1   | Implementar el PPRRD ante actividad eruptiva del volcán Misti 2022 al 2026 del Distrito de Mariano Melgar   | Seguimiento y monitoreo cada tres meses  | (3)                           | <b>5004279:</b> Monitoreo, supervisión y evaluación y actividades en gestión de riesgo de desastres | <b>3000450:</b> Entidades públicas con gestión de riesgo de desastre en sus procesos de planificación y administración para el desarrollo | ---              |



| ACCIONES Y/O PROYECTOS |  | META ESTIMADA   | COSTO ESTIMADO (MILES DE S/.) | FUENTES DE FINANCIAMIENTO   |   |                  |
|------------------------|--|---|-------------------------------|---|---|------------------|
|                        |  |   |                               | PP 0068 (5)   |   | OTRAS            |
|                        |  |   |                               | Actividad   | Producto  |                  |
| 2.1.2                  | Incorporar la gestión del riesgo de desastres en todos instrumentos, planes y los procesos territoriales de la municipalidad                                   | PDC, PDU (Consultoría)  | 7.5                           | <b>5004268:</b> Formulación y actualización de los planes de acondicionamiento territorial y planes de desarrollo urbano en gobiernos locales | <b>3000562:</b> Municipios promueven la adecuada ocupación y uso del territorio frente al riesgo de desastres                             | ---              |
|                        |  | PEI, POI Consultoría  | 7.5                           | <b>5004280:</b> Desarrollo de instrumentos estratégicos para la gestión del riesgo  | <b>3000450:</b> Entidades públicas con gestión de riesgo de desastre en sus procesos de planificación y administración para el Desarrollo | ---              |
| 2.1.3                  | Ejercer el control urbano  | 10 inspecciones mensuales   | (3)                           | ---   | ---   | Recursos propios |
| 2.1.4                  | Coordinar con la Superintendencia de Bienes Estatales - SBN el proceso de desalojo de las invasiones   | Firma de convenio   | (3)                           | ---   | ---   | Recursos propios |
| 2.2                    | Para el adecuado uso y ocupación del territorio  |   |                               |   |   |                  |
| 2.2.1                  | Estricto cumplimiento del catastro urbano de Mariano Melgar y del límite que existe sobre la Expansión Urbana, monitoreando el crecimiento de la Jurisdicción. | Adquisición de los programas informáticos y avance del 25% del total de lotes por año | 480                           | <b>5004270:</b> Fortalecimiento de capacidades a funcionarios y población en emisión de licencias y   | <b>3000562:</b> Municipios promueven la adecuada ocupación y uso del territorio frente  | ---              |



| ACCIONES Y/O PROYECTOS   |  | META ESTIMADA   | COSTO ESTIMADO (MILES DE S./.) | FUENTES DE FINANCIAMIENTO   |           |                  |
|--|--|---|--------------------------------|---|-----------|------------------|
|  |  |   |                                | PP 0068 (5)   |           | OTRAS            |
|  |  |   |                                | Actividad   | Producto  |                  |
| 2.2.2  | Elaboración del - PDU - PLAN DE DESARROLLO URBANO de la Municipalidad de Mariano Melgar, que nos permita estudiar a nivel MICRO nuestra jurisdicción, en el que se expresen las previsiones para la organización y el desarrollo futuro de la ciudad y se puedan instrumentar e implementar las normativas necesarias de acuerdo a la zonificación y uso de suelo. | Elaboración de por lo menos 01 reglamento cada año (consultoría)        | 7.5                            | cumplimiento de las normas técnicas para el desarrollo de edificaciones seguras | al riesgo | ---              |
| 2.2.3  | Coordinación y envío de información necesaria a la municipalidad sobre los asentamientos ubicados en zonas de riesgos que serán titulados por Cofopri y Municipalidad Provincial de Arequipa según la nueva normativa.   | Suscripción de convenio   | (3)                            | ---   | ---       | Recursos propios |
| <b>OE3 Reducir las condiciones de riesgo existentes de la población, de sus viviendas, de sus medios de vida</b> |  |   |                                |   |           |                  |
| 3.1  | Para reducir la vulnerabilidad de las edificaciones por peligros volcánicos  |   |                                |   |           |                  |
| 3.1.1  | Estudio de suelos, Desquinche Manual De Taludes, el objetivo es evitar manualmente la caída de piedras y de material suelto que afecten a los asentamientos ubicados en zonas de riesgos.  | 02 PIP por año y ejecución de 02 obras anuales a partir del segundo año | 410                            | ---   | ---       | FONIPREL, FONDES |



| ACCIONES Y/O PROYECTOS |  | META ESTIMADA   | COSTO ESTIMADO (MILES DE S/.) | FUENTES DE FINANCIAMIENTO   |  |                  |
|------------------------|--|---|-------------------------------|---|--|------------------|
|                        |  |   |                               | PP 0068 (5)   |  | OTRAS            |
|                        |  |   |                               | Actividad   | Producto   |                  |
| 3.1.2                  | Implementación del Proyecto de Renovación y forestación Urbana en Alamedas y Calles de Mariano Melgar (incluye la forestación de laderas, delimitación, reforzamiento con muros de contención y señalización física de los límites urbanos)                      | 02 PIP por año y ejecución de 02 obras anuales a partir del segundo año | 410                           | ---   | ---  | FONIPREL, FONDES |
| 3.1.3                  | Plan de Recuperación Social, Urbanística y Ambiental de los Predios ubicados en los bordes de la torrencera colindante al distrito de Paucarpata, que es donde se encuentran la gran mayoría de asentamientos consolidados.                                      | 02 PIP por año y ejecución de 02 obras anuales a partir del segundo año | 410                           | ---   | ---  | FONIPREL, FONDES |
| 3.2                    | Para reducir las condiciones de vulnerabilidad de las viviendas  |   |                               |   |  |                  |
| 3.2.1                  | Programa de sensibilización en la construcción de viviendas, hechas por personal calificado y profesional, evitando el informalismo, así como la utilización de materiales resistentes, indicando el correcto procedimiento a seguir para edificar según el RNE. | Creación del programa e implementación                                  | (3)                           | <b>5004271:</b> Desarrollo de tecnologías constructivas y prototipos de edificaciones seguras | <b>3000562:</b> Municipios promueven la adecuada ocupación y uso del territorio frente al riesgo | ---              |
| 3.2.2                  | Coordinar con el MVCS el diseño de programas de financiamiento de mejoramiento de viviendas en zonas de muy alto y alto riesgo   | Propuesta de convenios y/o reuniones de coordinación                    | (3)                           | ---   | ---  | Recursos propios |



| ACCIONES Y/O PROYECTOS  |   | META ESTIMADA  | COSTO ESTIMADO (MILES DE S/.) | FUENTES DE FINANCIAMIENTO   |   |                  |
|---|---|--|-------------------------------|---|---|------------------|
|   |   |  |                               | PP 0068 (5)   |   | OTRAS            |
|   |   |  |                               | Actividad   | Producto  |                  |
| 3.2.3   | Programa de Fiscalización y cumplimiento estricto de los Parámetros Urbanísticos y edificatorios, logrando que las edificaciones cumplan con el número de pisos, área libre, coeficiente de edificación que están destinados a su zonificación. | Propuesta de convenios y/o reuniones de coordinación | (3)                           | ---   | ---   | Recursos propios |
| 3.3   | Para reducir las condiciones de vulnerabilidad de espacios públicos   |  |                               |   |   |                  |
| 3.3.1   | Mejoramiento de acceso en las zonas de riesgo del distrito, arborización en las zonas con pendientes bien pronunciadas con el fin de proteger los suelos fértiles de la destrucción ocasionada por el arrastre de las lluvias.                  | 5000 m2. anuales                                     | 1000                          | ---   | ---   | Recursos propios |
| 3.3.2   | Definición y limpieza de rutas de evacuación a nivel de vías  | 03 campañas anuales                                  | 60                            | ---   | ---   | Recursos propios |
| <b>OE4 Fortalecer las capacidades institucionales de la Municipalidad para la gestión del riesgo de desastres</b> |   |  |                               |   |   |                  |
| 4.1   | Fortalecer el Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres y cumplimiento de su Plan de Trabajo   | 12 reuniones anuales mínimo                          | (3)                           | ---   | ---   | Recursos propios |
| 4.2   | Fortalecer la Plataforma de Defensa Civil y cumplimiento de su Plan de Trabajo  | 12 reuniones anuales mínimo                          | (3)                           | ---   | ---   | Recursos propios |
| 4.3   | Programa de capacitación en sus diferentes niveles  | 04 programas anuales                                 | 340                           | <b>5004272:</b> Desarrollar capacidades en la gestión reactiva frente a emergencias y desastres | <b>3000433:</b> Entidades con fortalecimiento de capacidades en manejo de desastres | ---              |



| ACCIONES Y/O PROYECTOS |   | META ESTIMADA   | COSTO ESTIMADO (MILES DE S/.) | FUENTES DE FINANCIAMIENTO   |  |       |
|------------------------|---|---|-------------------------------|---|--|-------|
|                        |   |   |                               | PP 0068 (5)   |  | OTRAS |
|                        |   |   |                               | Actividad   | Producto   |       |
| 4.4                    | Creación e implementación de la Subgerencia de Gestión del Riesgo de Desastres                          | ROF, MOF Y CAP implementados  | (3)                           | ---   | ---  | ---   |
| 4.5                    | Modificación del Reglamento de Organización y Funciones (ROF), incorporando la GRD en forma transversal | Consultoría   | 7.5                           | <b>5004272:</b> Desarrollar capacidades en la gestión reactiva frente a emergencias y desastres | <b>3000433:</b> Entidades con fortalecimiento de capacidades en manejo de desastres                      | ---   |
| 4.6                    | Implementación del Centro de Operaciones de Emergencia Local, COEL                                      | Elaboración del PIP e implementación del COEL definitivo                            | 90                            | <b>5001604:</b> Desarrollo de los centros de operaciones de emergencias                         | <b>3000435:</b> Entidades con capacidades para la preparación y monitoreo ante emergencias por Desastres | ---   |
| 4.7                    | Diseño de una estrategia de gestión financiera para la GRD  | Elaboración de documentos (consultoría)   | 7.5                           | <b>5004272:</b> Desarrollar capacidades en la gestión reactiva frente a emergencias y desastres | <b>3000433:</b> Entidades con fortalecimiento de capacidades en manejo de desastres                      | ---   |
| 4.8                    | Elaboración del Plan de Educación Comunitaria en GRD de la Municipalidad                                |   |                               |   |  |       |
| 4.8.1                  | Difusión e implementación de los planes de la gestión reactiva  | Distribución de ejemplares y 12 reuniones anuales de la Plataforma de Defensa Civil | 50                            | <b>5004272:</b> Desarrollar capacidades en la gestión reactiva frente a emergencias y desastres | <b>3000433:</b> Entidades con fortalecimiento de capacidades en manejo de                                | ---   |



| ACCIONES Y/O PROYECTOS   |  |  | META ESTIMADA | COSTO ESTIMADO (MILES DE S/.)   | FUENTES DE FINANCIAMIENTO  |                  |       |
|--|--|--|---------------|---|--|------------------|-------|
|  |  |  |               |   | PP 0068 (5)  |                  | OTRAS |
|  |  |  |               |   | Actividad  | Producto         |       |
| 4.8.2  | Implementar las zonas de seguridad, vías de evacuación, señalética y puntos de encuentro por desastres                                       | Elaboración de 04 expedientes anuales mínimos e implementación | 264           |   | desastres  | ---              |       |
| <b>OE5 Fortalecer la participación de la población desarrollando una cultura de prevención</b> |  |  |               |   |  |                  |       |
| 5.1  | Conformar Comités de Gestión del Riesgo de Desastres en cada Asentamiento Humano   | Conformación de todos los Comités en 2 años                    | (3)           | ---   | ---  | Recursos propios |       |
| 5.2  | Formación de Voluntarios en Emergencia y Rehabilitación (VER)  | 40 nuevos voluntarios anuales                                  | 4             | <b>5004273:</b><br>Conformación e implementación de brigadas para la atención de emergencias    | <b>3000433:</b><br>Entidades con fortalecimiento de capacidades en manejo de desastres | ---              |       |
| 5.3  | Promoción de la necesidad de un secretario de gestión del riesgo de desastres en las juntas directivas de las organizaciones de la población | Diseño e implementación de campañas                            | 4             | ---   | ---  | Recursos propios |       |
| 5.4  | Capacitación a la población sobre sus riesgos, por asentamiento humano o por ejes zonales  | 06 cursos o talleres de capacitación anuales                   | 510           | <b>5004272:</b> Desarrollar capacidades en la gestión reactiva frente a emergencias y desastres | <b>3000433:</b><br>Entidades con fortalecimiento de capacidades en manejo de desastres | ---              |       |
| 5.6  | Difusión de las leyes o normas para impedir invasiones   | Diseño e implementación de campañas                            | 4             | ---   | ---  | Recursos propios |       |



| ACCIONES Y/O PROYECTOS  | META ESTIMADA                       | COSTO ESTIMADO (MILES DE S/.) | FUENTES DE FINANCIAMIENTO |          |                  |
|---|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------|------------------|
|   |                                     |                               | PP 0068 (5)               |          | OTRAS            |
|   |                                     |                               | Actividad                 | Producto |                  |
| 5.7 Apoyo a las organizaciones para fortalecer las iniciativas de forestación | Diseño e implementación de campañas | 4                             | ---                       | ---      | Recursos propios |

- (1) Las ITSE generan ingresos a la Municipalidad.
- (2) No se ha puesto el costo por ser una actividad que promueve la Municipalidad, pero el costo debe ser asumido por otras instancias.
- (3) No se ha puesto costo para estas actividades, que corresponden a gastos para elaboración de informes y movilidad.
- (4) No se ha puesto el costo de esta actividad, pues dependerá del modelo que se diseñe.
- (5) Los códigos corresponden al Programa Presupuestal 0068 del Ministerio de Economía y Finanzas

NOTA: Las metas son a partir del año 2022, salvo aquellas que hayan sido programadas con anterioridad y/o que no requieran presupuesto.

## 6. IMPLEMENTACIÓN

---

Este plan será incorporado formalmente en los instrumentos de gestión de la municipalidad distrital de Mariano Melgar, así como en las instancias administrativas (TUPA, ROF y MOF).

### 6.1. FINANCIAMIENTO

Los recursos financieros para la implementación del PPRRD ante actividad eruptiva del volcán Misti 2022 al 2026 del Distrito de Mariano Melgar, provienen de las siguientes fuentes:

- **Recursos propios**

Corresponde al presupuesto municipal, incluye el presupuesto participativo

- **Programa Presupuestal 0068: Reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres (PP 0068)**

Se puede utilizar el PP 0068, cuyas principales acciones se refieren a:

- Conocimiento del riesgo de desastre.
- Seguridad de las estructuras y servicios básicos frente al riesgo de desastres.
- Capacidad para el control y manejo de emergencias.

- **Programa de Incentivos municipales (PI)**

El Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal (PI), es un instrumento del Presupuesto por Resultados (PpR), orientado a promover las condiciones que contribuyan con el crecimiento y desarrollo sostenible de la economía local, incentivando a las municipalidades a la mejora continua y sostenible de la gestión local.

Se puede obtener un presupuesto adicional para la Municipalidad que cumpla con las metas específicas que se solicitan, siendo uno de los objetivos el “prevenir riesgos de desastres”.

- **El Fondo de Promoción a la Inversión Pública Regional y Local - FONIPREL**

Se puede acceder al FONIPREL, que “... es un fondo concursable, cuyo objetivo principal es cofinanciar Proyectos de Inversión Pública (PIP) y estudios de preinversión orientados a reducir las brechas en la provisión de los servicios e infraestructura básica, que tengan el mayor impacto posible en la reducción de la pobreza y la pobreza extrema en el país.”

- **Fondo para intervenciones ante la ocurrencia de desastres Naturales - FONDES**

Mediante el numeral 4.1 del artículo 4 de la Ley N° 30458, Ley que regula diversas medidas para financiar la ejecución de proyectos de inversión pública en apoyo de Gobiernos Regionales y Locales, ... se creó el “Fondo para intervenciones ante la ocurrencia de desastres naturales”, a cargo del Ministerio de Economía y Finanzas, destinado a financiar proyectos de inversión pública para la mitigación, capacidad de respuesta, rehabilitación y reconstrucción ante la ocurrencia de fenómenos naturales”.

Asimismo, mediante el DS. N°132-217-EF, se aprueba la conformación y funciones de la Comisión Multisectorial del “Fondo para intervenciones ante la ocurrencia de desastres naturales”, Y dictan normas reglamentarias de la ley 30458. (Otras modificatorias: DS N°211-2020-EF).

La Comisión Multisectorial del Fondes, que es el órgano encargado de la priorización de los proyectos de inversión, reforzamientos y demás inversiones que no constituyen proyectos, incluyendo a la elaboración de expedientes técnicos y actividades, para la mitigación, capacidad de respuesta, rehabilitación y reconstrucción, ante la ocurrencia de fenómenos naturales y antrópicos.

Las Intervenciones que pueden ser financiadas son:

- Para la **mitigación y capacidad de respuesta** ante la ocurrencia de fenómenos naturales orientadas a:
  - Reducir el riesgo existente en un contexto de desarrollo sostenible.
  - Prepararse para una óptima respuesta ante emergencias.
- Por **peligro inminente, respuesta y rehabilitación**, las cuales son temporales frente al peligro natural o antrópico, orientadas a:
  - Reducir los probables daños que pueda generar el impacto de un fenómeno natural o antrópico inminente.
  - Acciones ante la ocurrencia de desastres; y la rehabilitación de infraestructura y/o servicio público dañado, una vez ocurrido el desastre.
  - Para reconstrucción, los cuales se realizan para establecer condiciones de desarrollo sostenible en las áreas afectadas, reduciendo el riesgo anterior al desastre.

- **Gestiones ante otras instancias**

La municipalidad puede gestionar el financiamiento de proyectos en base a convenios con otras instancias, como ministerios, gobierno regional, el sector privado, Universidades, Organismos no Gubernamentales, etc. Así mismo se puede concursar a financiamiento de entidades internacionales de cooperación, embajadas, etc.

## 6.2. SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El seguimiento es la acción a través de la cual los indicadores mencionados en el presente plan realizarán el control de su cumplimiento, implementación y ejecución. Además, se incluirá el logro de metas y el porcentaje de avance de los proyectos que se consideraron en el plan.

El monitoreo es la acción con la cual se podrá verificar y determinar el nivel de reducción de riesgos de desastres en las zonas críticas determinadas en este documento que beneficiará a la población y sus medios de vida. De esta manera se podrá manejar un registro de los resultados de los objetivos, acciones y proyectos establecidos.

## 6.3. EVALUACIÓN Y CONTROL

Este plan será evaluado por la Gerencia Municipal a través de la cual se podrán analizar los logros que se obtuvieron en cuanto a su implementación y ejecución en función a los objetivos establecidos. De tal forma se podrán obtener experiencias que permitirán mejorar los planes posteriores en materia de GRD.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

---

Ley N° 29664 – Ley del SINAGERD

MDM. Plan de Desarrollo Local Concertado – PDLC del distrito de Mariano Melgar – 2018 – 2030

MPA. Plan de Desarrollo Metropolitano Provincial 2016 -2025

GRA. Plan de Desarrollo Regional Concertado de Arequipa 2013 -2021

CENEPRED. Guía metodológica para elaborar el Plan de prevención y reducción de riesgo de desastres en los tres niveles de gobierno.

PCM. Plan Nacional de gestión del riesgo de desastres – PLANAGERD. 2024 -2021.

CENEPRED. (2021). Escenario de riesgo volcánico: Misti (Arequipa)

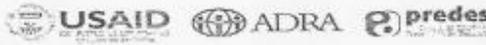
Municipio Distrital de Mariano Melgar y el Proyecto “Aumento de la resiliencia de las comunidades, gobierno locales y regionales ante los peligros volcánico y sísmico (2022). Escenario de riesgo ante actividad eruptiva del volcán Misti: Lahares Mariano Melgar.

INEI 2017. Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades indígenas - <https://censos2017.inei.gob.pe/redatam/>

Ministerio de Economía y Finanzas / Consulta Amigable. 28/01/2022

## 8. ANEXOS:

### ACTA DE APROBACIÓN



**REUNIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES  
MUNICIPIO DISTRITAL DE MARIANO MELGAR - ARERQUIPA**

**ACTA No. 001 -2022**

**Lugar:** Sede de la Municipalidad Distrital de Mariano Melgar - Arequipa  
**Fecha y Hora:** 02 Marzo del 2022 - 8:40 hrs.

**Agenda:**

- Presentación del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de Mariano Melgar periodo 2022 - 2026, por parte del Equipo Técnico
- Conversatorio y Acuerdos.

**Desarrollo:**

- Se apertura la reunión con palabras de bienvenida del alcalde distrital Sr. Percy Luis Cornejo Barragan (alcalde)
- El Arq. Giancarlo Huerta Retamozo coordinador del Equipo Técnico de apoyo al grupo de trabajo de gestión de riesgo de desastres presenta el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la Municipalidad de Mariano Melgar periodo 2022 - 2026, ante riesgo volcánico.
- Conversatorio de acuerdos.

**Acuerdos:**

- El Grupo de Trabajo de GRD aprueba por unanimidad el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la Municipalidad Distrital de Mariano Melgar periodo 2022 - 2026, ante peligros volcánicos.
- Proceder con el trámite administrativo para su aprobación mediante Ordenanza Municipal o Resolución

Siendo las 09:03 a.m. concluye la reunión del grupo de trabajo para la GRD, firmando a continuación los presentes en señal de conformidad.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARIANO MELGAR  
ALCALDE

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARIANO MELGAR  
Sra. María Fluvia Rodríguez Motín  
GERENCIA DE DESARROLLO E INICIATIVAS SOCIALES

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARIANO MELGAR  
Econ. Juan Gomez Valdivia  
Gerente de Servicios Comunes

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARIANO MELGAR  
María Pineda Abate Rojas  
Gerente de Seguridad Ciudadana

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARIANO MELGAR  
Ciro Edmundo Quispe Meza  
GERENTE DE ADMINISTRACIÓN Y PRESUPUESTO

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARIANO MELGAR  
Arq. Giancarlo Huerta Retamozo  
GERENTE DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARIANO MELGAR  
GERENTE DE ADMINISTRACIÓN

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARIANO MELGAR  
GERENCIA DE ASESORIA JURÍDICA

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARIANO MELGAR  
DIRECCIÓN REGIONAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

**RGM N° 094-2022-MDMM**



**RESOLUCIÓN DE GERENCIA MUNICIPAL N° 094 -2022-MDMM**

Mariano Melgar, **19 MAY 2022**

**VISTO:**

Carta N° 205-2022-RRD/AREMO; Informe N°112-2022-FRLN-DGRD-GDU-MDMM de la (e) División de Gestión de Riesgo de Desastres; Informe Técnico N°487-2022-GDU de la Gerencia de Desarrollo Urbano; Dictamen Legal N°179-2022-GAJ/MDMM, y;

**CONSIDERANDO:**

Que, la Constitución Política del Perú, en su artículo 194 señala que las Municipalidades son órganos de Gobierno Local, con personería Jurídica de derecho público y tienen autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia, y concordante con lo dispuesto en el Artículo II de la Ley N° 27972 Orgánica de Municipalidades. La autonomía que la Constitución Política del Perú establece para las Municipalidades radica en la facultad de ejercer actos de gobierno, administrativos y de administración, con sujeción al ordenamiento jurídico.



Que, mediante Ley N° 29664 se creó el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) como sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, y preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, procesos e instrumentos de la Gestión del Riesgo de Desastres. En su Artículo 2° señala que es de aplicación y cumplimiento obligatorio para todas las entidades y empresas públicas de todos los niveles de gobierno, así como para el sector privado y la ciudadanía en general.



Que, el artículo 3 de la Ley N.° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres SINAGERD, señala: "La Gestión del Riesgo de Desastres es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible".



Que, el Artículo 14 numeral 14.1 de la mencionada ley señala que los gobiernos regionales y gobiernos locales, como integrantes del SINAGERD, formulan, aprueban normas y planes, evalúan, dirigen, organizan, supervisan, fiscalizan y ejecutan los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres, en el ámbito de su competencia, en el marco de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y los lineamientos del ente rector en concordancia con lo establecido por la Ley N° 29664 y su reglamento.



Que, mediante Resolución de Alcaldía N°022-2020-MDMM de fecha 29.01.2020, se resuelve conformar y constituir el Grupo de Trabajo en Gestión del Riesgo de Desastres de la Municipalidad Distrital de Mariano Melgar, para el periodo 2020-2022, en cumplimiento de la Ley N° 29664- Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, su Reglamento y la Resolución Ministerial N° 276-2012-PCM.



Que, el 11 de marzo de 2021, se suscribió el Convenio Especifico de Cooperación para Ejecución de Proyecto Especifico entre la Municipalidad Distrital de Mariano Melgar, y el Centro de Estudios y Prevención de Desastres – PREDES, tiene como objetivo establecer las condiciones de mutua colaboración entre las partes a fin de fortalecer la articulación de intervenciones interinstitucionales, para impulsar el desarrollo de capacidades en funcionarios y autoridades municipales, para la implementación de la Gestión de Riesgos y Desastres (GRD) en la Municipalidad Distrital de Mariano Melgar, en el marco de la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) y del Proyecto "Aumento de la capacidad de resiliencia de las comunidades y los gobiernos locales frente a los peligros volcánicos y los terremotos-Segunda Fase" denominado también "PREPARADOS ante volcanes y sismos" el cual tiene como



## **RESOLUCIÓN DE GERENCIA MUNICIPAL N° 014 -2022-MDMM**

objetivo integrar la gestión del riesgo de desastres en el conjunto de herramientas de gestión institucional de los gobiernos locales (por ejemplo, planes, proyectos, guías) de una manera concertada y participativa con la consulta y colaboración de organizaciones sociales y de las oficinas del gobierno, en el nivel local y nacional".

Que, mediante Resolución de Alcaldía N° 217-2021-MDMM de fecha 27.10.2021, se resuelve conformar el Equipo Técnico de Trabajo de la Municipalidad Distrital de Mariano Melgar, para la elaboración del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – PPRRD y Plan de Contingencia-PC, ante el peligro volcánico.

Que, mediante Carta N°205-2022-RRD/AREMO de fecha 28.02.2022, el Sr. Luis Larico, Coordinador General de Proyecto RRD II AREQUIPA-MOQUEGUA, informa que en el marco de la ejecución del proyecto: "Segunda Fase: Aumento de la resiliencia de las comunidades y los gobiernos locales y regionales ante el peligro volcánico y sísmicos"-Preparados ante volcánicos y sismos, que se viene ejecutando en la ciudad de Arequipa por la Agencia Adventista para el Desarrollo y Recursos Asistenciales –ADRA y Centro de Estudios y Prevención de Desastres – PREDES con el financiamiento de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional –USAI, se ha elaborado el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (PPRRD) ante el riesgo volcánico, por parte del equipo técnico de la Municipalidad distrital de Mariano Melgar, de manera conjunta con el personal a cargo del Proyecto "Preparados ante volcanes y sismos", el mismo que fue aprobado con fecha 02 de marzo del presente año en reunión (Acta N° 001-2022), por el Grupo de Trabajo de GRD, en consecuencia, remite tal documento para su aprobación respectiva.

Que, mediante Informe N°112-2022-FRLN-DGRyD-GDU-MDMM de fecha 18.04.2022, la División de Gestión de Riesgo de Desastres, concluye que se ha cumplido con los compromisos asumidos por la Municipalidad Distrital de Mariano Melgar y el Proyecto "Aumento de la capacidad de resiliencia de las comunidades y gobiernos locales frente a los peligros volcánicos y terremotos" denominado también "Preparados ante volcanes y sismos", establecidos en el Convenio Marco de Cooperación para la ejecución de proyecto específico entre la Municipalidad Distrital de Mariano Melgar y el Centro de Estudios y Prevención de Desastres-PREDES para la elaboración entre otros del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante Actividad Eruptiva del Volcán Misti distrito de Mariano Melgar 2022-2026. El proceso de elaboración de este plan se ha realizado en el marco de lo establecido en la Ley N° 29664 y su reglamento, así como la Guía Metodológica de CENEPRED para elaborar el Plan de prevención y reducción de riesgo de desastres en los tres niveles de gobierno. Durante la etapa de validación, se formularon los aportes al Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante riesgo volcánico del distrito de Mariano Melgar, los mismos que han sido considerados en la versión final del plan. En consecuencia, remite el PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES ANTE ACTIVIDAD ERUPTIVA DEL VOLCAN MISTI DEL DISTRITO DE MARIANO MELGAR 2022-2026, para su aprobación correspondiente.

Que, mediante Informe Técnico N° 487-2022-GDU, la Gerencia de Desarrollo Urbano, remite el PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES ANTE ACTIVIDAD ERUPTIVA DEL VOLCAN MISTI DEL DISTRITO DE MARIANO MELGAR 2022-2026, para su aprobación mediante resolución de Gerencia Municipal.

Que, mediante Dictamen Legal N°179-2022-GAJ/MDMM; Gerencia de Asesoría Jurídica, es de la opinión que es necesario aprobar el PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES ANTE ACTIVIDAD ERUPTIVA DEL VOLCAN MISTI DEL DISTRITO DE MARIANO MELGAR 2022-2026, el mismo que tiene como objetivo reducir el riesgo de desastres de las personas, viviendas y sus medios de vida y evitar que se generen nuevos riesgos de origen volcánico, para un desarrollo urbano ordenado, seguro y sostenible del distrito de Mariano Melgar; asimismo disponer su ejecución a la División de Gestión de Riesgo y Desastres de la Gerencia de Desarrollo Urbano.

Por estos fundamentos, al Amparo de la Constitución Política del Perú, TUO de la Ley 27444 Ley del Procedimiento Administrativo General; Ley N° 30225 Ley de Contrataciones del Estado y su reglamento; en uso de las facultades y atribuciones conferidas por el numeral 20 del artículo 20° de la Ley Orgánica de Municipalidades – Ley 27972, así como la delegación de facultades realizada mediante la Resolución



### **RESOLUCIÓN DE GERENCIA MUNICIPAL N° 044 -2022-MDMM**

de Alcaldía N° 025 y 073-2019-MDMM y el Dictamen Legal N°179-2022-GAJ/MDMM, y estando a lo dispuesto por esta Gerencia;

Por estos fundamentos, al Amparo de la Constitución Política del Perú; Texto Único Ordenado de la Ley 27444 Ley del Procedimiento Administrativo General; Ley N° 27972 Ley Orgánica de Municipalidades, así como las facultades y atribuciones conferidas por el numeral 20 del artículo 20° de la Ley Orgánica de Municipalidades y la delegación de facultades realizada mediante la Resolución de Alcaldía N° 025-2019-MDMM, de fecha 04.01.2019, en el Artículo Tercero, inciso ii, que señala: "Aprobar planes y directivas internas de competencia de la Alcaldía, sobre sistemas administrativos de gestión pública así como modificarlas y/o dejarlas sin efecto las mismas"; Dictamen Legal N°179-2022-GAJ/MDMM, y estando a lo dispuesto por esta Gerencia;

#### **SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO. – APROBAR el PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES ANTE ACTIVIDAD ERUPTIVA DEL VOLCAN MISTI DEL DISTRITO DE MARIANO MELGAR 2022-2026**, que forma parte integrante de la presente resolución.

**ARTÍCULO SEGUNDO. – ENCARGAR** a la División de Gestión de Riesgos y Desastres de la Municipalidad Distrital de Mariano Melgar, realizar las acciones correspondientes para el cumplimiento de la presente resolución.

**ARTÍCULO TERCERO. – ENCARGAR** a la División de Gestión de Riesgos y Desastres de la Municipalidad Distrital de Mariano Melgar, sirva realizar las acciones que correspondan a fin de poner en conocimiento el **PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES ANTE ACTIVIDAD ERUPTIVA DEL VOLCAN MISTI DEL DISTRITO DE MARIANO MELGAR 2022-2026**, a las entidades pertinentes.

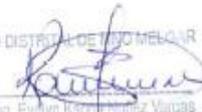
**ARTÍCULO CUARTO. –DEJAR SIN EFECTO**, todo acto administrativo o disposición que se oponga a la presente resolución.

**ARTÍCULO QUINTO. – DISPONER** que la oficina de Tecnologías de Información y Comunicación publique la presente resolución y su anexo, en el portal institucional de la Municipalidad Distrital de Mariano Melgar, [www.munimarianomelgar.gob.pe](http://www.munimarianomelgar.gob.pe).

**ARTÍCULO SEXTO. – NOTIFICAR** la presente Resolución a las áreas pertinentes de la Municipalidad Distrital de Mariano Melgar, para su conocimiento y fines.

#### **REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.**



MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE MARIANO MELGAR  
  
Abog. Evelyn Karamonza Vargas  
GERENCIA MUNICIPAL

EMMM/  
Exp.  
CC: Unidades Organismos  
Archivo



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA



Proyecto  
2020-2022

Aumento de la resiliencia de las comunidades  
y los gobiernos locales y regionales ante  
el peligro volcánico y sísmico