

ORDENANZA MUNICIPAL N° 338-2023-MDC

Cayma, 28 de Setiembre del 2023

EL ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYMA

**POR CUANTO:**

El Concejo Municipal de la Municipalidad Distrital de Cayma en Sesión Extraordinaria de Concejo N° 11-2023 de fecha 28 de Setiembre del 2023, trató la propuesta de Proyecto de Ordenanza Municipal que aprueba el Plan de Operaciones de Emergencia del Distrito de Cayma, el Plan de Continuidad Operativa – Arequipa 2023 y ratificar el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante actividad eruptiva del Volcán Misti; y,

**CONSIDERANDO:**

Que, los gobiernos locales gozan de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia conforme lo establece el artículo 194° de la Constitución Política del Perú, modificado por la Ley de Reforma Constitucional N° 28607 y en concordancia con el Artículo II del Título Preliminar de la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972.

Que, el sub numeral 1.1 del numeral 1 del artículo IV del Título Preliminar de la Ley del Procedimiento Administrativo General, Ley N° 27444, modificada por el Decreto Legislativo N° 1272, erige que las autoridades administrativas deben actuar con respeto a la Constitución, la ley y al derecho, dentro de las facultades que le estén atribuidas y de acuerdo con los fines para los que les fueron conferidos.

Que, mediante Ley 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, señala que "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 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 dicha Ley y su reglamento.

Que, el numeral 14.2 del artículo 14 de la mencionada ley, establece que los alcaldes son las máximas autoridades responsables de los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres dentro de sus respectivos ámbitos de su competencia. Asimismo, los gobiernos locales son los principales ejecutores de las acciones de gestión del riesgo de desastres. Por lo que constituyen grupos de trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres, integrados por funcionarios de los niveles directivos superiores y presididos por la máxima autoridad ejecutiva de la entidad, siendo esta función indelegable, en cumplimiento a lo establecido en el numeral 16.2 del artículo 16° de la mencionada norma.

Que, el numeral 39.1 del artículo 39 del Reglamento de la Ley N°29664, aprobado por Decreto Supremo N°048-2011-PCM, señala que en concordancia con el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres las entidades públicas en todos los niveles de gobierno formulan, aprueban y ejecutan, entre otros, Planes de Prevención de Riesgo de Desastres.

Que, mediante Resolución Ministerial N°276-2012-PCM, se aprueba la Directiva N°001-2012-PCM/SINAGERD "Lineamientos para la Constitución y Funcionamiento de los Grupos de Trabajo de la Gestión de Riesgo de Desastres en los tres niveles de gobierno. Dicho cuerpo normativo establece en su artículo 2°, VII DISPOSICIONES GENERALES, las funciones de los Grupos de Trabajo de GRD: "a) Elaborar un programa de actividades anual que oriente el funcionamiento del Grupo de Trabajo. b) Aprobar y difundir el Reglamento de Funciones Interno del Grupo de Trabajo (...); "Así también en el artículo VI prevé como funciones de los integrantes del grupo de trabajo de la gestión del riesgo de desastres: a) Participar, de acuerdo a sus competencias, en la

formulación de normas y planes para los procesos de la GRD: estimación del riesgo, prevención, reducción del riesgo, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción”, en concordancia con el artículo VII de la precitada Directiva.

Que, mediante Decreto Supremo N°038-2021-PCM se aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050, en la que se establece que: “las entidades públicas en todos los niveles de gobierno, en el marco del proceso de preparación, deben formular e implementar un conjunto de acciones estratégicas que, además, deben ser de carácter nacional, sectorial y regional y local. Como parte de ellas, las entidades deben formular e implementar, entre otros instrumentos de importancia, sus Planes de Contingencia y Planes de Continuidad Operativa”.

Que, mediante la Resolución Ministerial N°320-2021-PCM se aprueban los “Lineamientos para la Gestión de la Continuidad Operativa y la Formulación de Planes de Continuidad Operativa de las entidades públicas de los tres niveles de gobierno”, los mismos que tienen por finalidad fortalecer la implementación de la Gestión de la Continuidad Operativa en las entidades públicas, ante la ocurrencia de un desastre o cualquier evento que interrumpa prolongadamente sus operaciones, estableciéndose en su disposición específica 6.1.3 la conformación de un Grupo de Comando que, entre otras funciones, es el encargado de elaborar la propuesta del Plan de Continuidad Operativa de la entidad.

Que, mediante Resolución Ministerial N°188-2015-PCM, de fecha 11 de agosto del 2015, se aprueba los Lineamientos para la Formulación y Aprobación de Planes de Contingencia, los cuales, tienen como objeto, establecer las disposiciones relacionadas a la formulación, aprobación, difusión, implementación y evaluación de los Planes de Contingencia a nivel nacional, sectorial, regional y local; en concordancia con el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-PLANAGERD. Plan de Contingencia Local (PCL), que debe ser articulado con:

- El Plan de Contingencia Provincial y/o Regional correspondiente.
- Los planes de operaciones de emergencia local.
- Los planes de continuidad de servicios.
- Los planes de continuidad operativa.

Que, de acuerdo a la Resolución Ministerial N°136-2020-PCM; los gobiernos regionales y locales, así como las entidades del nivel nacional competentes para implementar los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres en la planificación y desarrollo, como integrantes del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), requieren de un instrumento que estandarice y permita orientar la forma como elaborar los planes de operaciones de emergencias, con la finalidad de dar una óptima y oportuna atención ante una emergencia o desastre, y salvaguardar la vida de las personas y sus medios de vida.

Que, mediante Informe N°154-2023-MDC/DEF.CIVIL de fecha 13 de septiembre del 2023, el Secretario Técnico de Defensa Civil remite al Gerente Municipal; el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante actividad eruptiva del volcán Misti; el Plan de Operaciones de Emergencia del Distrito de Cayma; y el Plan de Continuidad Operativa – Arequipa 2023; para su correspondiente aprobación.

Que, mediante Proveedor N°01311-2023-GM-MDC de fecha 19 de septiembre del 2023; el Gerente Municipal nos remite el Informe N°0154-2023-DEF. CIVIL-MDC; para su evaluación e informe respecto a la aprobación del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres; el Plan de Preparación de Operaciones de Emergencia del Distrito de Cayma; y el Plan de Continuidad Operativa. (Adjunta Acta del Grupo de Trabajo de la Gestión del Riesgo de Desastres de la Municipalidad de Cayma.

Que, mediante Informe Legal N° 338-2023-OAJ-MDC de fecha 26 de setiembre de 2023, suscrito por el Jefe de la Oficina de Asesoría Jurídica, precisa que corresponde ratificar mediante Ordenanza Municipal el Plan de Prevención y Reducción ante actividad eruptiva del volcán Misti por haberse visado por el grupo de trabajo de la gestión del riesgo de desastres de la Municipalidad distrital de Cayma. Asimismo, se estaría cumpliendo con los lineamientos y parámetros establecidos en la Ley N°29664 para la aprobación del Plan de operaciones de emergencia del distrito de Cayma, Plan de Continuidad Operativa – Arequipa 2023; por tanto; es viable que sean aprobados a fin de promover el desarrollo integral y sostenible del Distrito de Cayma.

Por tanto, estando a las facultades otorgadas por la Ley Orgánica de Municipalidades N°.27972, y en uso de las prerrogativas conferidas por el TUO de la Ley 27444 y el Reglamento de Organización y Funciones de la Municipalidad Distrital de Cayma.

Que, el Pleno del Concejo de conformidad con lo previsto en numeral 8), 9) del artículo 9° de la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972 y el voto UNANIME, aprobó la siguiente ordenanza:

**“ORDENANZA MUNICIPAL QUE RATIFICA EL PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES ANTE ACTIVIDAD ERUPTIVA DEL VOLCÁN MISTIDE CAYMA, Y APRUEBA EL PLAN DE OPERACIONES DE EMERGENCIA DEL DISTRITO DE CAYMA Y EL PLAN DE CONTINUIDAD OPERATIVA – AREQUIPA 2023”**

**Artículo Primero.- RATIFICAR** el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante actividad eruptiva del volcán Misti del Distrito de Cayma 2022 – 2026, el mismo que como Anexo forma parte integrante de la presente Ordenanza.

**Artículo Segundo.- APROBAR** el Plan de Operaciones de Emergencia del Distrito de Cayma, el mismo que como Anexo forma parte integrante de la presente Ordenanza.

**Artículo Tercero.- APROBAR** el Plan de Continuidad Operativa – Arequipa 2023, el mismo que como Anexo forma parte integrante de la presente Ordenanza.

**Artículo Cuarto.- ENCARGAR** a la Secretaría Técnica de Defensa Civil, a la Gerencia Municipal, y dependencias municipales competentes el cumplimiento e implementación de lo dispuesto por la presente Ordenanza.

**Artículo Quinto.- DEJAR** sin efecto cualquier acto o norma administrativa emitida por la entidad municipal que se oponga a la presente.

**Artículo Sexto.- ENCARGAR** a Secretaria General su publicación; a la Oficina de Imagen Institucional su difusión y, a la Unidad de Informática su aplicación acorde a sus funciones

**Artículo Séptimo.-** La presente Ordenanza entrará en vigencia a partir del día siguiente de su publicación.

**POR TANTO:**

**Regístrese, Comuníquese, Publíquese y Cúmplase.**



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYMA  
ABOG. DAVID F. ZEGARRA BERRIOS  
SECRETARIO GENERAL



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYMA  
JUAN CARLOS LINARES CAMA  
ALCALDE



Municipalidad  
Distrito de Cayma

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

Distrito de Cayma

2022 - 2026



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



**ADRA**



**predes**  
Centro de Estudios y  
Prevención de Desastres



**CENEPRED**  
Centro Nacional de Emergencia y  
Prevención de Desastres



SECTOR ENERGIA Y MINAS  
**INGEMMET**  
INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO



**IGP**  
Instituto  
Geológico del Perú



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 - PPRD ante Actividad Eruptiva del Volcán Misti, del Distrito de Cayma 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.



## GESTION MUNICIPAL 2023-2026

Lic. Juan Carlos Linares Cama  
ALCALDE

### PLANA DE REGIDORES DEL DISTRITO DE CAYMA

Zulema Lisbeth Nuñonca Huarca

Jesús Miguel Gálvez Quicaño

Luz María Checa Checa

Raúl David Oblitas Flores

Carmen Rosa Paucar Merma

Wilbert Guillermo Díaz

Rubén Luis Condori Huarca

Javier Lucho Valero Quispe

Iván Ebert Velásquez Ramos





## GESTION MUNICIPAL 2019-2022



Abog. Jaime Pedro Chávez Flores  
**ALCALDE**

### PLANA DE REGIDORES DEL DISTRITO DE CAYMA



Reynaldo Paredes Casapia

Olga Marcelina Valencia de Vega

Javier Richard Palma Arredondo

Zenobia Victoria Roncalla Romero de Calderón

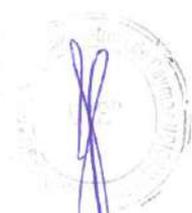
Jorge Emilia Núñez Melgar y Núñez

Vielka Fiorella Coímbra Espinoza

Vicente Abelardo Lanza castro

Cesáreo Gustavo Espinoza Polar

Julio López Pinto





## GESTION MUNICIPAL 2019-2022

Abog. Jaime Pedro Chávez Flores  
**ALCALDE**

### GRUPO DE TRABAJO

Ley N° 29664, Ley de creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - Sinagerd y su Reglamento aprobado por D. S. N° 48-2011-PCM (Artículo 17)

Dr. Jaime Pedro Chávez Flores  
**presidente**

Abog. Miguel Ángel Pineda Avalos  
**Gerente Municipal**

Arq. Carlos Dangelo Ampuero Riega  
**Gerente de Desarrollo Urbano**

Econ. María Viviana Castro Cáceres  
**Jefe de la Unidad de Planeamiento y Presupuesto**

Lic. Vilma Asunta Gonzales Gonzáles  
**Gerente de Desarrollo Económico y Social**

Lic. James Sucari Romero  
**Gerente de Seguridad Ciudadana**

Biol. Adolfo Calderón Ayala  
**Gerente de Gestión Ambiental**

Ing. Wilfredo Pardo Apaza  
**Área de Defensa Civil**





## GESTION MUNICIPAL 2023-2026

### GRUPO DE TRABAJO DE DEFENSA CIVIL DEL DISTRITO DE CAYMA

Resolución de Alcaldía N° 100-2023-MDC de fecha 03 de febrero del año 2023. Resolvió: Conformar el Grupo de Trabajo de Defensa Civil de la Gestiona de Riesgos de Desastres del Distrito de Cayma que la integran los siguientes funcionarios de la Municipalidad:

- |  |  |
|--|--|
| Alcalde Distrital de Cayma             | : LIC. JUAN CARLOS LINARES CAMA, quien la preside.                             |
| Funcionario (a) que ejerza el Cargo de | : Gerente Municipal<br>RUELAS SILLOCA EDWIN EDMUNDO                            |
| Funcionario (a) que ejerza el Cargo de | : Gerente de Desarrollo Urbano<br>CALDERON MOLINA TOMAS VICTOR                 |
| Funcionario (a) que ejerza el Cargo de | : Encargado del área de Administración<br>LAYME SIVINCHA HUGO                  |
| Funcionario (a) que ejerza el Cargo de | : Encargado del área de Planeamiento, Presupuesto<br>CHILO VALDEZ EDWARD       |
| Funcionario (a) que ejerza el Cargo de | : Encargado del área de Asesoría Jurídica<br>HUALLPA CHUCTAYA RICARDO DIETER   |
| Funcionario (a) que ejerza el Cargo de | : Gerente de Administración Tributaria<br>SAYRA MENDOZA ANA VILMA              |
| Funcionario (a) que ejerza el Cargo de | : Gerente de Gestión Ambiental<br>ALARCON FLORES CAROLINA                      |
| Funcionario (a) que ejerza el Cargo de | : Gerente de Desarrollo Económico<br>MEDINA MUÑOS DE GONZALES JOSSELYM BETTYNA |
| Funcionario (a) que ejerza el Cargo de | : Gerente de Seguridad Ciudadana<br>ROMULO MARTIN PINTO CHENG                  |
| Funcionario (a) que ejerza el Cargo de | : Secretario General<br>DAVID ZEGARRA BERRIOS                                  |
| Funcionario (a) que ejerza el Cargo de | : Jefe de área de Defensa Civil<br>ING. WILFREDO PARDO APAZA                   |
| Funcionario (a) que ejerza el Cargo de | : Imagen Institucional<br>SRA. DELMI PAREDES RAMOS                             |



# ÍNDICE

<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b>	<b>6</b>
<b>RELACIÓN DE CUADROS</b>	<b>7</b>
<b>RELACIÓN DE IMAGENES</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>1. ASPECTOS GENERALES</b>	<b>9</b>
1.1. ANTECEDENTES	9
1.2. MARCO LEGAL Y NORMATIVO	10
1.2.1. Marco Internacional	10
1.2.2. Marco Nacional	10
1.3. MARCO CONCEPTUAL	12
1.3.1. Peligro	12
1.3.2. Vulnerabilidad	12
1.3.3. Resiliencia	12
1.3.4. Riesgo de desastre	12
1.3.5. Gestión del Riesgo de Desastres (GRD)	13
1.4. METODOLOGÍA	15
<b>2. DIAGNÓSTICO DEL DISTRITO</b>	<b>16</b>
2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	16
2.2. ASPECTOS SOCIALES	19
2.2.1. Población	19
2.2.2. Vivienda	20
2.2.3. Servicio de Agua	21
2.2.4. Servicio de desagüe	21
2.2.5. Servicio de alumbrado eléctrico	21
2.2.6. Educación	22
2.2.7. Salud	23
2.2.8. Comisarias	25
2.2.9. Índice de Desarrollo Humano (IDH)	25
2.3. ASPECTOS ECONÓMICOS	26
2.3.1. Pobreza Monetaria	26
2.3.2. Población Económicamente Activa (PEA)	27
2.4. ASPECTOS FÍSICOS	27
2.4.1. Geografía	27
2.4.2. Geología	28
2.4.3. Geomorfología	29
2.4.4. Geotecnia	31
2.4.5. Aspectos Ambientales	32
2.5. CAPACIDADES MUNICIPALES	36



<b>3. ESCENARIOS DE RIESGO VOLCÁNICO</b>	<b>39</b>
3.1. METODOLOGÍA	40
3.2. ÁREA DE ESTUDIO	41
3.3. EL PELIGRO VOLCÁNICO	42
3.3.1. Actividad volcánica histórica en el Perú	42
3.4. PELIGRO VOLCÁNICO: MISTI	43
3.4.1. Geomorfología	44
3.4.2. Actividad histórica del Misti	46
3.4.3. Mapa de peligros del volcán Misti	48
3.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS	58
3.5.1. Sectores agropecuarios	58
3.6. ESCENARIO DE RIESGO VOLCÁNICO: MISTI	62
3.6.1. Escenario de riesgo volcánico	62
3.6.2. Escenario de riesgo por emplazamiento de flujos de barro o lahares	67
3.6.3. Escenario de riesgo por caída de ceniza	73
3.7. CONCLUSIONES	74
<b>4. OBJETIVOS</b>	<b>75</b>
4.1. OBJETIVO GENERAL	76
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	76
4.3. ESTRATEGIAS	77
4.3.1. Estrategias por Objetivos Específicos	77
<b>5. PROGRAMACIÓN</b>	<b>78</b>
5.1. IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS Y/O ACCIONES	78
5.2. IDENTIFICACIÓN DE SECTORES CRÍTICOS	81
5.3. MATRIZ DE ACCIONES, METAS, INDICADORES, RESPONSABLES	83
5.4. PROGRAMACIÓN DE INVERSIONES	87
<b>6. IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>92</b>
6.1. FINANCIAMIENTO	92
6.2. SEGUIMIENTO Y MONITOREO	93
6.3. EVALUACIÓN Y CONTROL	93
<b>7. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>94</b>
<b>8. ANEXOS</b>	<b>95</b>





# ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Peligros .....	12
Gráfico N° 2. Componentes.....	14
Gráfico N° 3. Procesos .....	14
Gráfico N° 4. Esquema metodológico .....	15
Gráfico N° 5. Mapa de ubicación del distrito de Cayma.....	17
Gráfico N° 6. Crecimiento poblacional del distrito de Cayma .....	19
Gráfico N° 7. Pirámide poblacional del distrito de Cayma .....	20
Gráfico N° 8. Mapa topográfico del distrito de Cayma .....	28
Gráfico N° 9. Mapa Geológico del distrito de Cayma.....	29
Gráfico N° 10. Mapa Geomorfológico del distrito de Cayma .....	31
Gráfico N° 11. Mapa Geotécnico del distrito de Cayma.....	32
Gráfico N° 12. Distribución de los grandes grupos de vegetaciones en Cayma .....	34
Gráfico N° 13. Áreas de reserva natural - cultural del distrito de Cayma .....	36
Gráfico N° 14. Comparativo PIM VS Devengado PP 0068 (distrito de Cayma 2013 - 2021) .....	38
Gráfico N° 15. Esquema metodológico del escenario de riesgo volcánico: Misti y Ubinas.....	41
Gráfico N° 16. Área de estudio: Entorno del volcán Misti en Arequipa .....	42
Gráfico N° 17. Distribución del volcanismo en el sur peruano .....	43
Gráfico N° 18. Mapa de ubicación del volcán Misti.....	44
Gráfico N° 19. Mapa geomorfológico del área de estudio: volcán Misti .....	45
Gráfico N° 20. Mapa de peligros de la zona proximal para peligros múltiples .....	52
Gráfico N° 21. Mapa de peligro por emplazamiento de flujos de barro o lahares .....	53
Gráfico N° 22. Roseta que muestra la dirección preferente de vientos a 5865, 9690 y 10960 msnm .....	54
Gráfico N° 23. Mapa de peligros por caída de ceniza para una erupción de magnitud baja (IEV 2) .....	55
Gráfico N° 24. Roseta que muestra la dirección preferente de vientos a 12 445, 16 645, 20 662 y 26 415 m s. n. m. ....	56
Gráfico N° 25. Mapa de peligros por caída de ceniza para una erupción de magnitud moderada o grande (IEV 3-6) .....	57
Gráfico N° 26. Sector agrícola del área de estudio del volcán Misti.....	58
Gráfico N° 27. Sector pecuario del área de estudio del volcán Misti.....	61
Gráfico N° 28. Mapa de identificación de los elementos expuestos: sector.....	62
Gráfico N° 29. Mapa del escenario de riesgo volcánico en los sectores urbanos: Misti .....	64
Gráfico N° 30. Mapa del escenario de riesgo volcánico: sectores agropecuarios: Misti.....	65
Gráfico N° 31. Mapa del escenario de riesgo por lahares .....	68
<b>Gráfico N° 32. Mapa del escenario de riesgo por lahares - sector agrícola.....</b>	<b>69</b>
<b>Gráfico N° 33. Mapa del escenario de riesgo por lahares - elementos expuestos: Infraestructura vital .....</b>	<b>70</b>
Gráfico N° 34. Mapa del escenario de riesgo por lahares - elementos expuestos: líneas vitales- red de abastecimiento de agua.....	71
Gráfico N° 35. Mapa del escenario de riesgo por lahares - elementos expuestos: líneas vitales- red de alcantarillado.....	72
Gráfico N° 36. Torrenteras.....	82



## RELACIÓN DE CUADROS

Cuadro N° 1. Mesas técnicas realizadas para la elaboración del PPRRD ante actividad eruptiva del volcán Misti 2022 al 2026 del distrito de Cayma.....	16
Cuadro N° 2. División política del distrito de Cayma.....	18
Cuadro N° 3. Población del área de estudio según área geográfica y sexo .....	19
Cuadro N° 4. Tipos de vivienda .....	20
Cuadro N° 5. Material de construcción predominante en las paredes .....	20
Cuadro N° 6. Material de construcción predominante en los techos.....	21
Cuadro N° 7. Abastecimiento de agua en la vivienda.....	21
Cuadro N° 8. Abastecimiento de desagüe en la vivienda.....	21
Cuadro N° 9. Servicio de alumbrado eléctrico .....	22
Cuadro N° 10. Último nivel de estudio que aprobó .....	22
Cuadro N° 11. Instituciones educativas.....	22
Cuadro N° 12. Población afiliada a seguros de salud.....	23
Cuadro N° 13. Establecimientos de salud del gobierno regional.....	24
Cuadro N° 14. Establecimientos de salud.....	24
Cuadro N° 15. Comisarias del distrito de Cayma.....	25
Cuadro N° 16. Indicadores del IDH .....	25
Cuadro N° 17. Población y condiciones de pobreza según región, provincia y distrito de Cayma.....	26
Cuadro N° 18. Pobreza monetaria distrital.....	26
Cuadro N° 19. PEA de 14 y más años de edad, por grupos de edad y ocupación principal .....	27
Cuadro N° 20. Recursos Humanos de la Municipalidad Distrital de Cayma .....	36
Cuadro N° 21. Equipos de la Municipalidad Distrital de Cayma .....	36
Cuadro N° 22. Recursos financieros programados (PP 0068) en el distrito de Cayma 2013 - 2021 .....	37
Cuadro N° 23. Total programado para el año 2021 - Actividades y Proyectos .....	38
Cuadro N° 24. Actividades programadas para el 2021 en el PP 0068 - Municipalidad Provincial de Arequipa - Cayma .....	38
Cuadro N° 25. Población del área de estudio del volcán Misti .....	42
Cuadro N° 26. Actividad histórica del Misti .....	46
Cuadro N° 27. Sector agrícola del área de estudio del volcán Misti.....	58
Cuadro N° 28. Ganado vacuno del área de estudio del volcán Misti .....	59
Cuadro N° 29. Ganado ovino del área de estudio del volcán Misti.....	59
Cuadro N° 30. Ganado porcino del área de estudio del volcán Misti .....	59
Cuadro N° 31. Población de alpacas del área de estudio del volcán Misti.....	59
Cuadro N° 32. Cantidad de colmenas de abejas del área de estudio del volcán Misti .....	60
Cuadro N° 33. Misti: Escenario de riesgo volcánico en elementos expuestos: Nivel Muy Alto .....	63
Cuadro N° 34. Misti: Escenario de riesgo volcánico en elementos expuestos: Nivel Alto .....	63
Cuadro N° 35. Misti: Escenario de riesgo volcánico en sectores agropecuarios, distrito Cayma .....	65
Cuadro N° 36. Escenario de riesgo por lahares en elementos expuestos: Nivel Muy Alto.....	67

## RELACIÓN DE IMAGENES

Imagen N° 1. Centro de salud de Buenos Aires.....	24
Imagen N° 2. Ámbito de intervención.....	40
Imagen N° 3. En primer plano, la planicie de acumulación; al fondo, el estratocono inferior y superior del volcán Misti .....	45





# 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 trajes) 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 depende 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 ( 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 ( 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 Cayma, 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, 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 país 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 fueron obtenidos 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 Y NORMATIVO

### 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, 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

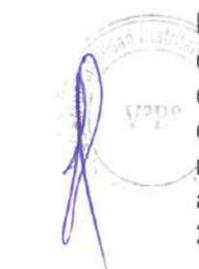
Está orientada a promover una política de GRD, con la finalidad de proteger la vida, la salud y la integridad de las personas; así como el patrimonio público y privado, velando por la ubicación de la población y sus equipamientos en las zonas de mayor seguridad; de manera que se reduzcan sus vulnerabilidades 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 N° 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 N° 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 N° 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.

**LEY N° 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 el alcalde debe presidir el comité de defensa civil de su jurisdicción.

• **LEY N° 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.

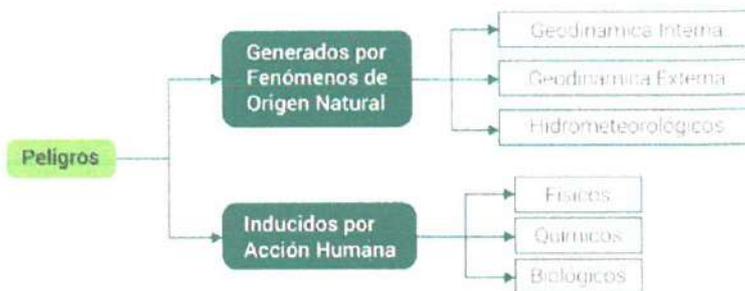
**1.3. MARCO CONCEPTUAL**

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.

Gráfico N° 1. Peligros



Fuente: Elaboración Propia.

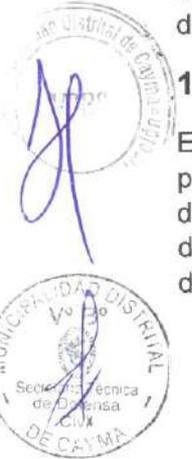
**1.3.2. Vulnerabilidad**

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 y como la 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.

#### 1.3.5.1. 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

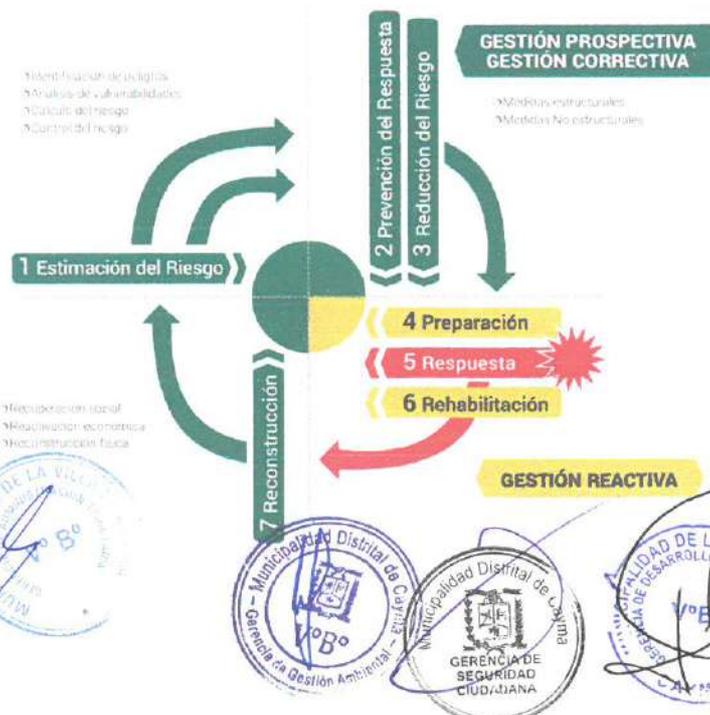


Fuente: Elaboración Propia.

Estos tres componentes se desarrollan a través de siete procesos (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, relacionándose 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.

Gráfico N° 4. Esquema metodológico



Fuente: Elaboración Propia.

En la Municipalidad de Cayma tiene conformado el Grupo de Trabajo de Gestión del Riesgo de Desastres (GTGRD) integrado por funcionarios de dependencias relacionadas a la temática de la GRD:

### GRUPO DE TRABAJO:

- **Presidente: Dr. Jaime Pedro Chávez Flores**
- Gerente Municipal: Abog. Miguel Ángel Pineda Avalos
- Gerente de Desarrollo Urbano: Arq. Carlos Dangelo Ampuero Riega
- Jefe de la unidad de Planeamiento y Presupuesto: Econ. María Viviana Castro Cáceres
- Gerente de Desarrollo Económico y Social: Lic. Vilma Asunta Gonzales Gonzáles
- Gerente de Seguridad Ciudadana: Lic. James Sucari Romero
- Gerente de Gestión Ambiental: Biol. Adolfo Calderón Ayala
- Área de Defensa Civil: Ing. Wilfredo Pardo Apaza





Así mismo mediante Resolución de Alcaldía Nro. 641-2021-MDC se conforma el Equipo Técnico para el PPRD ante actividad eruptiva del volcán Misti 2022 al 2026 del distrito de Cayma, de la siguiente manera:

**EQUIPO TÉCNICO:**



- **Coordinador del equipo técnico - Ing. Wilfredo Pardo Apaza**
- Lic. Milagros Canahuire Hinojosa
- Abog. Jean Pierre Huanque Parra
- Sereno Tito Tuero Quispe
- Ing. Víctor Miguel Arenas Vargas
- Ing. Rodrigo Bernedo Condori
- Ing. Abel Calderón Fernández
- Lic. Juan Ángel Mamani Quea
- Tec. Wilber Condori Camargo

Asimismo, se conformaron y llevaron a cabo mesas técnicas con el equipo técnico del plan y con el acompañamiento de las entidades técnica y científicas como Cenepred, Ingemmet e IGP .

**Cuadro N° 1. Mesas técnicas realizadas para la elaboración del PPRD ante actividad eruptiva del volcán Misti 2022 al 2026 del distrito de Cayma.**

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	12

Fuente: Elaboración Propia.

## 2. DIAGNÓSTICO DEL DISTRITO

### 2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Cayma está ubicado en la parte central y norte de la provincia y departamento de Arequipa; a 16°22'17" latitud sur y 71°32'09" longitud oeste a una altitud de 2403 m s. n. m.

**Límites**

Limita por el norte con el distrito de Yura; por el sur, con el distrito de Yanahuara; por el este, con los distritos de Yanahuara, Alto Selva Alegre y San Juan de Tarucani; y por el oeste, con los distritos de Cerro Colorado y Yura.







Está formada por siete pueblos. La condición de sus viviendas en la mayoría es de sillar forman parte de las viviendas más antiguas que se aprecian en la parte Cayma – tradicional.

*Zona de pueblos jóvenes y asentamientos humanos (zona alta)*

Es la más extensa geográficamente, tiene alto grado de concentración poblacional, y zonas que aún no han cubierto sus servicios básicos. Podría dividirse en dos áreas: una regularmente desarrollada y otra precaria, ya que en los últimos años se han venido dando brotes de invasiones, particularmente en los lugares conocidos como el cinturón de seguridad, según el plan director de Arequipa.

En el siguiente cuadro se muestra el número de centros poblados (según datos proporcionados no actualizados por la unidad de desarrollo urbano – plan de desarrollo) con los que cuenta el distrito.

**Cuadro N° 2. División política del distrito de Cayma**

Tipo	NRO. CCPP	NRO. Lotes	Población estimada
Pueblos tradicionales	8	1368	4884
Asentamientos populares	39	8782	40 645
Asociación de vivienda	5	1379	7654
Programa habitacional	1	1481	14 212
Cooperativa de vivienda	2	241	446
Urbanización residencial	64	2418	8701
Asentamiento informal	14	2315	8234
<b>Total</b>	<b>133</b>	<b>17 984</b>	<b>84 776</b>

Fuente: Unidad de desarrollo urbano de la MDC – plan de desarrollo urbano 2015.

**Vías de acceso**

La accesibilidad vial interna del distrito de Cayma comprende de:

- *Vía interprovincial*, la antigua carretera a Cusco ha quedado como vía de servicio para las zonas altas del distrito y la provincia, para el control y mantenimiento de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca y de las represas de almacenamiento de agua para la ciudad. El punto de articulación consecuentemente se da en la interface de la ciudad con el área de amortiguamiento de la reserva en la que solo se podrán desarrollar actividades de apoyo al turismo en un radio no mayor de 150.00 metros de la intersección de la vía local principal al norte de los asentamientos pequeños industriales, artesanía y vivienda Señor de los Milagros con la vía interprovincial.
- *Vías arteriales metropolitanas*, el sector norte del distrito es atravesado por el eje residencial de la ciudad que integra los distritos de Yura, Cerro Colorado, Cayma, Alto Selva Alegre, Miraflores, Mariano Melgar, Paucarpata, Sabandía y Characato; para los cuales, se crearon dos nodos de articulación metropolitana, uno a la salida hacia el Cono Norte y un puente hacia Alto Selva Alegre.
- *Vías colectoras*, los ejes distritales longitudinales, cumplen la función de estructuradores locales y articuladores metropolitanos: El eje vial Cupi, denominado así por la población, organiza los sectores de Primero de Junio, Deán Valdivia y Sol de Oro, se conecta con el eje metropolitano de la ciudad en el sector del aeropuerto, siendo parte de este centro articulador el mercado mayorista, camal Metropolitano y otros servicios que van formando la centralidad del norte de la ciudad. El eje vial Cayma organiza los sectores de Acequia Alta, La Tomilla, las





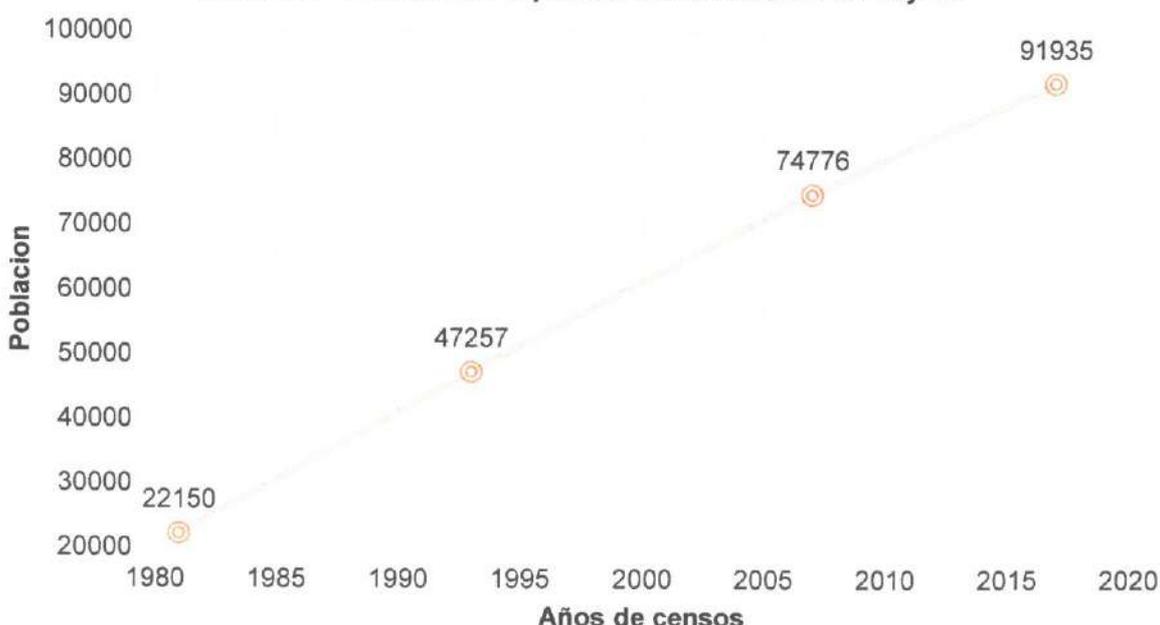
urbanizaciones residenciales del sur del distrito, el centro comercial y tradicional, se conecta con el eje de la Av. Ejército, de carácter metropolitana que atrae y concentra actividades del centro metropolitano hacia el norte de la ciudad.

## 2.2. ASPECTOS SOCIALES

### 2.2.1. Población

Entre 1981 y 2017 la población de Cayma se incrementó aproximadamente en 69 mil habitantes.

Gráfico N° 6. Crecimiento poblacional del distrito de Cayma



Fuente: Elaboración Municipio distrital de Cayma.

Para el año 2017, su población ascendía a 91 935 habitantes, la misma que representa el 8.51 % de la población total (1 080 635) y el 6.65 % del departamento (1 382 730). Es el tercer distrito con mayor población de la provincia y tiene una densidad poblacional de 8 608.15 hah/km<sup>2</sup>. Además, tiene una población conformada mayoritariamente por mujeres con el 52.16 %.

Cuadro N° 3. Población del área de estudio según área geográfica y sexo

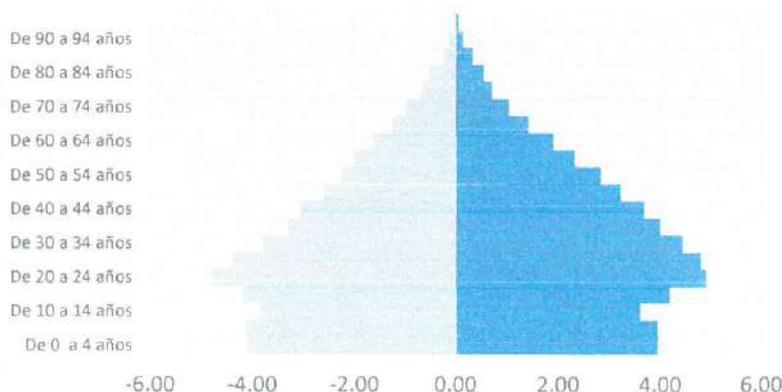
Distrito	Total	Población por área geográfica		Población por sexo	
		Urbana	Rural	Hombre	Mujer
Cayma	91 935	91 922	13	43 886	48 049

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

Según la edad existe una composición de población relativamente joven, entre las edades de 20 a 24 años que equivale a un 9.69 % del total de la población, seguido el grupo etario de 25 a 29 años con el 9.18 %. Asimismo, es importante precisar que la población vulnerable, de acuerdo con su edad, son los niños y ancianos; quienes representan el 16.12 % (de 0 a 9 años) y el 8.11 % (mayores de 65 años) del total de la población.



**Gráfico N° 7. Pirámide poblacional del distrito de Cayma**



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

### 2.2.2. Vivienda

En el distrito predominan las viviendas independientes (86.57 %) en comparación a los departamentos en edificios (9.76 %), quintas (0.62 %), viviendas en casa de vecindad y otros tipos (3.05 %).

**Cuadro N° 4. Tipos de vivienda**

Tipo de Vivienda	Casos	%
Casa Independiente	28 694	86.57
Departamento en edificio	3236	9.76
Vivienda en quinta	207	0.62
Vivienda en casa de vecindad (callejón, solar o corralón)	103	0.31
Choza o cabaña	11	0.03
Vivienda improvisada	834	2.52
Local no destinado para habitación humana	27	0.08
Viviendas colectivas	35	0.11
<b>Total</b>	<b>33 147</b>	<b>100.00</b>

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

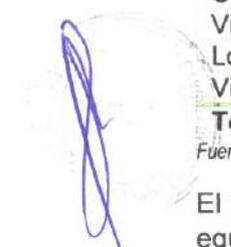
El material de las paredes de las viviendas es principalmente de ladrillo o bloques de cemento, equivalente al 88.17 %; seguido de la piedra o sillar del 6% y de adobe el 4.61 %. los materiales como la tapia, quincha, piedra con barro, madera, entre otros, no superan ni el 1% .

**Cuadro N° 5. Material de construcción predominante en las paredes**

Material de construcción predominante en las paredes	Casos	%
Ladrillo o bloque de cemento	21 674	88.17
Piedra o sillar con cal o cemento	1476	6.00
Adobe	1134	4.61
Tapia	1	0.00
Quincha (caña con barro)	6	0.02
Piedra con barro	23	0.09
Madera (pona, tornillo etc.)	168	0.68
Triplay / calamina / estera	99	0.40
<b>Total</b>	<b>24 581</b>	<b>100.00</b>

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

Respecto al material de los techos de las viviendas, predomina los techos de concreto armado, equivalente a 77.76 %, seguido por planchas de calamina el 21 % ; el porcentaje restante se distribuye en todas las categorías que se muestran a continuación.



**Cuadro N° 6. Material de construcción predominante en los techos**

Material de construcción predominante en los techos	Casos	%
Concreto armado	19 114	77.76
Madera	94	0.38
Tejas	84	0.34
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	5162	21.00
Caña o estera con torta de barro o cemento	88	0.36
Triplay / estera / carrizo	34	0.14
Paja, hoja de palmera y similares	5	0.02
<b>Total</b>	<b>24 581</b>	<b>100.00</b>

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

### 2.2.3. Servicio de Agua

En el distrito, el 77.58 % de viviendas tienen acceso a la red pública en el interior; el 3.57 % en el exterior; el uso de pilón público abastece al 17.34 % y otros tipos de acceso como por río, manantial, acequia, puquio, entre otros el 1.51 %.

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

Tipo de abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública dentro de la vivienda	19 070	77.58
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	878	3.57
Pilón o pileta de uso público	4263	17.34
Camión - cisterna u otro similar	188	0.76
Pozo (agua subterránea)	81	0.33
Manantial o puquio	1	0.00
Río, acequia, lago, laguna	28	0.11
Otro	21	0.09
Vecino	51	0.21
<b>Total</b>	<b>24 581</b>	<b>100.00</b>

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

### 2.2.4. Servicio de desagüe

La red pública de desagüe dentro de la vivienda representa el 79.39 %; en el exterior el 4.60 %; y el desagüe vía pozo séptico, letrina, pozo ciego, sobre río o acequia y a campo abierto representan el 1.93 %, 4.38 %, 9.37 %, 0.03 % y 0.33 % respectivamente.

**Cuadro N° 8. Abastecimiento de desagüe en la vivienda**

Tipo de desagüe	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	19 516	79.39
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	1130	4.60
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	475	1.93
Letrina (con tratamiento)	1076	4.38
Pozo ciego o negro	2229	9.07
Río, acequia, canal o similar	8	0.03
Campo abierto o al aire libre	81	0.33
Otro	66	0.27
<b>Total</b>	<b>24 581</b>	<b>100.00</b>

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

### 2.2.5. Servicio de alumbrado eléctrico



Solo en pequeños sectores aislados y alrededores de los centros poblados no cuentan con este servicio, lo cual se traduce en el 5.01 %; en tanto el resto que son el 94.99 %, si cuenta con este servicio.

**Cuadro N° 9. Servicio de alumbrado eléctrico**

Alumbrado eléctrico	Cantidad	%
Dispone del servicio de energía eléctrica.	23 350	94.99
No dispone del servicio de energía eléctrica.	1231	5.01
<b>Total</b>	<b>24 581</b>	<b>100.00</b>

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



### 2.2.6. Educación

Según el Censo Nacional 2017, la población en edad de estudio es de 20 137 personas, que representa el 21.90 % . De este total, el 3.75 % no tiene ningún nivel educativo; el 5.02 % tiene hasta inicial, el 17 % primaria completa, y una mayoría (31.54 %) tiene secundaria; un 15.40 % superior universitaria completa; el 11.16 % superior no universitaria y el 2.35 % ha seguido cursos de postgrado.

**Cuadro N° 10. Ultimo nivel de estudio que aprobó**

Último nivel de estudio que aprobó	Casos	%
Sin Nivel	3285	3.75
Inicial	4402	5.02
Primaria	15 378	17.55
Secundaria	27 636	31.54
Básica especial	203	0.23
Superior no universitaria incompleta	5216	5.95
Superior no universitaria completa	9776	11.16
Superior universitaria incompleta	6181	7.05
Superior universitaria completa	13 496	15.40
Maestría / Doctorado	2056	2.35
<b>Total</b>	<b>87 629</b>	<b>100</b>

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

Existen 250 Instituciones Educativas (IE.), 109 son de gestión pública y 141 de gestión privada, distribuidas en IE. inicial, primaria, secundaria, educación alternativa, educación especial, educación superior tecnológico, superior pedagógico, técnico productivo.

**Cuadro N° 11. Instituciones educativas**

Niveles De Modalidad	Instituciones Educativas			Cantidad de estudiantes en I E			
	Publi ca	Priva da	Total	Publica	Privada	Total	
Educación básica	Inicial no escolarizado	23	0	23	236	0	236
	Inicial – Cuna jardín	0	13	13	541	0	541
Educación básica alternativa	Básica regular Inicial – jardín	36	60	96	1966	2075	4041
	Primaria	22	35	57	4679	4130	8809
	Secundaria	14	18	32	4350	2383	6733
Educación superior	Básica Inicial	1	5	6	179	2	181
	Básica intermedia						
	Básica avanzada	3	1	4	339	6	345
Educación superior	Especial	1	0	1	32	0	32
	Inicial	2	0	2	14	0	14





	ón Primaria	2	0	2	57	0	57
	especial						
Superior no	Superior tecnológico	2	0	2	1959	0	1959
universitari	Superior pedagógico	1	0	1	891	0	891
o	Técnico productivo	2	9	11	325	208	533
<b>Total</b>		<b>109</b>	<b>141</b>	<b>250</b>	<b>15 568</b>	<b>8 804</b>	<b>24 372</b>

Fuente: Ministerio de educación

### 2.2.7. Salud

En el distrito, el 35.46 % (32 599) se encuentra afiliado mayoritariamente a EsSalud, seguido por el SIS con un 21.14 % y el resto tiene seguro de las fuerzas armadas o policiales, privados u algún otro tipo.

**Cuadro N° 12. Población afiliada a seguros de salud**

Población afiliada a seguros de salud	Casos	%
Solo Seguro Integral de Salud (SIS)	194 36	21.14
Solo EsSalud	32 599	35.46
Solo Seguro de fuerzas armadas o policiales	1960	2.13
Solo Seguro privado de salud	4146	4.51
Solo Otro seguro	1113	1.21
Seguro Integral de Salud (SIS) y EsSalud	16	0.02
Seguro Integral de Salud (SIS) y seguro privado de salud	35	0.04
Seguro Integral de Salud (SIS) y otro seguro	18	0.02
EsSalud y Seguro de fuerzas armadas o policiales	93	0.10
EsSalud y Seguro privado de salud	1738	1.89
EsSalud y Otro seguro	193	0.21
EsSalud, Seguro de fuerzas armadas o policiales y seguro privado de salud	6	0.01
EsSalud, Seguro de fuerzas armadas o policiales y otro seguro	2	0.00
EsSalud, Seguro privado de salud y otro seguro	18	0.02
Seguro de fuerzas armadas o policiales y seguro privado de salud	55	0.06
Seguro de fuerzas armadas o policiales y otro seguro	19	0.02
Seguro privado de salud y Otro seguro	27	0.03
No tiene ningún seguro	30 461	33.13
<b>Total</b>	<b>91 935</b>	<b>100</b>

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

La mayoría de los establecimientos de salud es de administración del Gobierno Regional (MINSA), dichos establecimientos pertenecen a la red de Arequipa - Caylloma, así también encontramos establecimientos con mayor capacidad resolutoria, como clínicas y otros de administración privada.

Imagen N° 1. Centro de salud de Buenos Aires



Fuente: Ministerio de Salud

Cuadro N° 13. Establecimientos de salud del gobierno regional

Establecimiento	Categoría	Clasificación	Micro Red
Centro de salud Buenos Aires de Cayma	1 - 3	Sin Internado	Buenos Aires de Cayma
Puesto de salud Dean Valdivia	1 - 2	Sin Internado	Buenos Aires de Cayma
Centro de salud Francisco Bolognesi	1 - 3	Sin Internado	Francisco Bolognesi
Puesto de salud La Tomilla	1 - 2	Sin Internado	Francisco Bolognesi
Puesto de salud Rafael Belaunde	1 - 2	Sin Internado	Francisco Bolognesi
Puesto de salud san José	1 - 3	Sin Internado	Buenos Aires de Cayma

Fuente: Ministerio de salud

Cuadro N° 14. Establecimientos de salud

Establecimiento	Categoría	Clasificación
Hogar Clínica San Juan De Dios	Clínica	Con internado
Hospital Regional PNP	Hospital	Con internado
Centro Médico	Centro medico	sin internado
Suiza Lab.	Centro medico	sin internado
Policlínico Cayma	Policlínico	sin internado
Consultorio De Otorrinolaringología	Consultorio médico	sin internado
Centro Dental Divino Niño Jesús	Consultorio médico	sin internado
Centro Euroamericano	Consultorio médico	sin internado
Mariana Aragón García Calderón	Consultorio médico	sin internado
Mediocentro Arcángel Arequipa	Consultorio médico	sin internado
Laimito García José Gonzalo	Consultorio médico	sin internado
Centro Odontológico – 1	Consultorio médico	sin internado
Centro Odontológico – 2	Consultorio médico	sin internado
Consultorio Odontológico	Consultorio médico	sin internado
Centro Óptico	Servicio médico	sin internado
Medra Cantella Colichon S.A.C.	Servicio médico	sin internado
Servicio de apoyo diagnostico y terapéutico que brinda toma de muestras - Cayma»	Servicio médico de apoyo	sin internado
Suiza Alerta S.A.C.	Servicio médico de apoyo	sin internado



Design Dent	Centro odontológico	sin internado
Consultorio - 1	Consultorio medico	sin internado
Consultorio - 2	Consultorio medico	sin internado
Consultorio - 3	Consultorio medico	sin internado
Consultorio - 4	Consultorio medico	sin internado
Consultorio - 5	Consultorio medico	sin internado
Consultorio - 6	Consultorio medico	sin internado
Consultorio - 7	Consultorio medico	sin internado
Consultorio - 8	Consultorio medico	sin internado
Consultorio - 9	Consultorio medico	sin internado
Consultorio - 10	Consultorio medico	sin internado
Consultorio - 11	Consultorio medico	sin internado

Fuente: Elaboración propia

### 2.2.8. Comisarias

Las comisarias del distrito están distribuidas lo largo del territorio mediante una distribución geográfica por jurisdicciones y se encargan de la seguridad ciudadana entre otras funciones. Normalmente, la dependencia cuenta con oficinas, distintos servicios, lugares de estacionamiento para los vehículos oficiales. También cuentan con celdas temporales para los detenidos y salas de interrogatorio.

En materia de seguridad ciudadana, la división operativa del distrito está dividida en cuatro jurisdicciones policiales; y cada una tiene un ámbito de referencia territorial representada por los sectores:

Cuadro N° 15. Comisarias del distrito de Cayma

Jurisdicción	Comisaria	Sectores a cargo
Jurisdicción I	Comisaria de Cayma	3 sectores
Jurisdicción II	Comisaria de Acequia Alta	3 sectores
Jurisdicción III	Comisaria de Casimiro Cuadros	2 sectores
Jurisdicción IV	Comisaria de Dean Valdivia	3 sectores

Fuente: CODISEC - CAYMA

### 2.2.9. Índice de Desarrollo Humano (IDH)

IDH muestra que el desarrollo humano ha mejorado relativamente. Además de la mejora de los ingresos, deberá alcanzar progresos en el logro educativo, mejorar las condiciones de vida de la población, para luego expresarse en la esperanza de vida.

Según información sobre el IDH del distrito, en el año 2007, este fue de 0,47; en el año 2010 se calculó en 0,57; en el año 2011 en 0,58 y en el año 2012 ha sido 0,60. Al 2019, el distrito posee un alto IDH (0,67), notándose un progreso sostenido a lo largo de los años.

Distrito	IDH 2003	IDH 2007	IDH 2010	IDH 2011	IDH 2012	IDH 2015	IDH 2017	IDH 2018	IDH 2019
Cayma	0.45	0.47	0.57	0.58	0.6	0.63	0.65	0.67	0.67

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

Cuadro N° 16. Indicadores del IDH

Descripción de indicadores del IDH		Distrito de Cayma
Población	Habitantes	85 794



Índice de desarrollo humano	Ranking	62
	IDH	0.5980
Esperanza de vida	Ranking	70
	Años	75.75
Población con Educación secundaria completa	Ranking	567
	%	85.55
Años de educación (población de 25 y más)	Ranking	68
	Años	11.41
Ingreso familiar per cápita	Ranking	39
	N.S. Mes	854.40
	Ranking	112

Fuente: PNUD 2012

## 2.3. ASPECTOS ECONÓMICOS

### 2.3.1. Pobreza Monetaria

La reducción de la pobreza extrema ha sido importante tanto en el país (-12,4 puntos entre 2004 y 2015) como en Arequipa. En la región la reducción de 5,1 puntos significó que la pobreza extrema descendiera de un nivel de 5,9 % en 2004 a 0,8 % en 2015. Tiene su correlato en el crecimiento del gasto real promedio per cápita. En el periodo 2009-2015, el gasto mensual real promedio per cápita de la región pasó de S/735 a S/795, respectivamente (un crecimiento de 8,2 %).

La información sobre pobreza monetaria en el ámbito distrital muestra que el 7.4 % de la población distrital es considerada pobre. La pobreza extrema representa el 0.5 % de la población distrital, y las condiciones de su gasto per cápita es inferior a una línea de pobreza extrema.

Los pobres no extremos representan el 13.2 %, y son aquellos que cuando su gasto per cápita es inferior a una línea de pobreza, el 92.6 % de la población del distrito no son pobres. La pobreza es una condición en la cual una o más personas tienen un nivel de bienestar inferior al mínimo socialmente aceptado.

**Cuadro N° 17. Población y condiciones de pobreza según región, provincia y distrito de Cayma**

Región, provincia y distrito	Población	Pobres (%)			No pobres
		Pobres	Extremo	No extremo	
<b>Regional</b>	1 315 528	9.10	2.10	7.00	90.90
<b>Provincial</b>	991 218	8.60	0.90	7.70	91.40
<b>Distrito</b>	96 878	7.40	0.50	6.90	92.60

Fuente: INEI 2018

De acuerdo a los resultados obtenidos en las estimaciones del Mapa de Pobreza Monetaria Provincial y Distrital 2018, se encontró que el distrito se ubica en el puesto 96 respecto a la pobreza monetaria total, perteneciente al quinto grupo robusto, presenta un intervalo de confianza al 95 %, siendo su valor inferior de 4.3 % y el valor superior de 8.5 % para una población proyectada al 2020 de 10 3140 habitantes.

**Cuadro N° 18. Pobreza monetaria distrital**

Distrito	Población proyectada a 2020 1/	intervalos de confianza al 95 %		Grupos robustos 2/	Ubicación pobreza monetaria total 3/
		inferior	superior		
Cayma	103140	4.3	8.5	5	96



### 2.3.2. Población Económicamente Activa (PEA)

En base al censo nacional del 2017, en el distrito la mayor cantidad de la población tiene como ocupación principal, el trabajo en servicios y la venta de comercios y mercado 9090 seguida de los profesionales científicos e intelectuales 7040 , trabajadores no calificados, servicios, peón, ambulantes y afines a las ocupaciones elementales con 6789, trabajadores de la construcción, productores artesanales, eléctricos y telecomunicaciones con 5876, profesionales técnicos 4483 y otro gran grupo de pobladores como los operadores de maquina industrial, ensambladores y conductores de transporte son un total de 4131.

**Cuadro N° 19. 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	462	36	157	237	32
Profesionales científicos e intelectuales	7040	1333	3116	2276	315
Profesionales técnicos	4483	1596	1828	950	109
Jefes y empleados administrativos	2973	1188	1039	679	67
Trabajadores de servicios y vendedores de comercios y mercado.	9090	3116	2885	2648	441
Agricultores y trabajadores calificados, agropecuario, forestales y pesqueros	947	53	156	430	308
Trabajadores de la construcción edificaciones., productores artesanales, electricistas y las telecomunicaciones.	5876	1674	2247	1740	215
Operadores de maquinaria industrial, ensambladores y conductores de transporte.	4131	922	1864	1194	151
Trabajadores no calificados servicios, peón, vendedores ambulantes y afines ocupaciones elementales.	6789	1765	2359	2275	390
Ocupaciones militares y policiales	451	126	142	183	-
Desocupado	2759	1342	768	558	91

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

## 2.4. ASPECTOS FÍSICOS

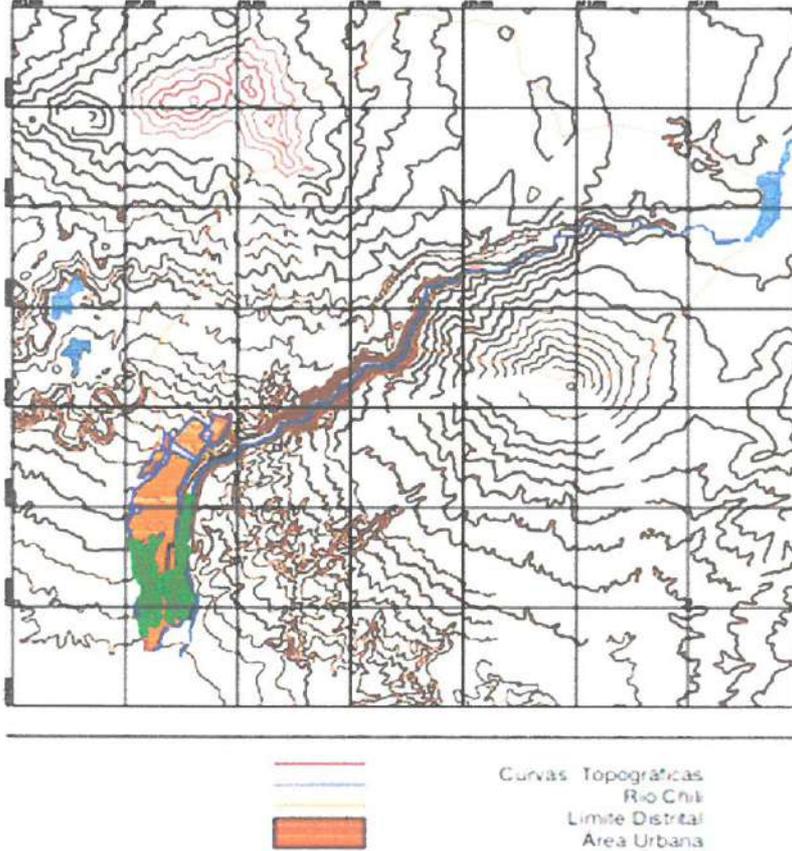
### 2.4.1. Geografía

Las características físico-geográficas configuran un paisaje quebrado y muy accidentado, con laderas que superan el 50 % de pendiente y con quebradas profundas. En la parte media y baja de las faldas de los volcanes, los suelos se presentan salpicados de grandes bloques de rocas y piedras de regular tamaño, principalmente en los fondos de quebradas y laderas accidentadas, acompañados de grandes depósitos de tufos volcánicos de naturaleza calcárea, en laderas de poca inclinación. Los suelos de la parte alta (3500 a 4000 m s. n. m.) se encuentran mayormente tapizados de arena y tufos volcánicos. El terreno en la zona urbana norte en general es accidentado, árido y seco; la pendiente bordea el 5.5 % ascendente hacia el nevado Chachani.

Debido a lo accidentado del terreno, hay presencia de diferentes cauces de torrenteras que se han ido formando a lo largo del tiempo, que discurren longitudinalmente en forma paralela al recorrido del río Chili y constan de secciones diversas. Los principales cauces de torrentera tienen una

profundidad de 15 a 20 metros.

Gráfico N° 8. Mapa topográfico del distrito de Cayma



Fuente: Plan Urbano Distrital de Cayma

## 2.4.2. Geología

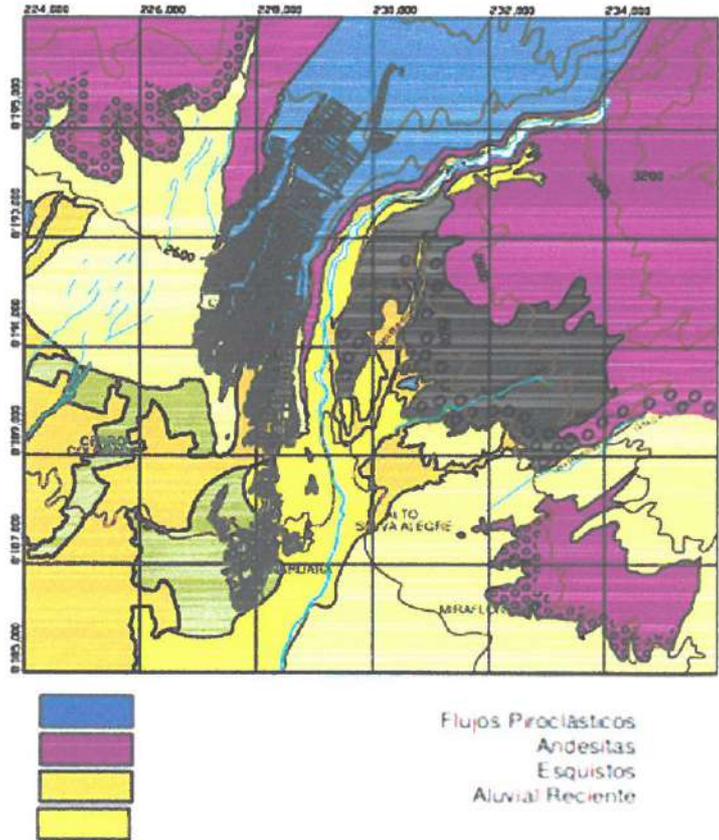
Cayma presenta tres tipos de unidades geológicas:

- Depósitos piroclásticos: son tobas volcánicas de color blanco amarillentas, deleznales, ásperas y de aspecto azucarado, muy livianas.
- Materiales aluviales: conformados por el aluvial de Acequia Alta y de Umacollo, constituidos por gravas y arenas de distinta formación; además del aluvial reciente, que tiene materiales que rellenan los cauces de los ríos y quebradas.
- Eluviales recientes: están conformados por arenas limosas de color beige, de origen residual, que constituyen los terrenos de cultivos.

Gran parte del territorio distrital ocupado por la urbanización está localizado sobre depósitos piroclásticos, que poseen características inadecuadas para la construcción. Considerando que en esta zona se ubican los grupos poblacionales de menores recursos, las edificaciones levantadas podrían no tener las condiciones tecnológicas y de materiales requeridos en este tipo de suelos, colocando a un gran porcentaje de la población distrital en situación de vulnerabilidad.



Gráfico N° 9. Mapa Geológico del distrito de Cayma



Fuente: Plan Urbano Distrital de Cayma

### 2.4.3. Geomorfología

Cayma presenta dos tipos de unidades:

#### Las relacionadas al Chachani:

- *El valle del Chili:* atraviesa entre los volcanes Chachani y Misti cortando esta cadena volcánica; en el sector aguas arriba forma un cañón imponente y espectacular con aguas permanentes durante todo el año. Las paredes verticales (escarpas) muestran varias unidades que corresponden a los diferentes rellenos producidos por las erupciones volcánicas.
  - *La llanura de inundación de Arequipa:* corresponde a los terrenos que fueron rellenados en las etapas de crecidas del paleorío Chili; su área de influencia es importante, alcanzando los 10 Km. de longitud por 4 Km. de ancho. El material de relleno corresponde a fases fluviales de tipo en trenza anastomosado, con material grosero.
  - *Los depósitos piroclásticos (ceniceros):* representan la actividad volcánica más reciente y están constituidos por capas de lapilli de colores blanco-amarillentas, con fragmentos de pómez, lavas, escorias y bombas; las cuales, alternan con delgados niveles de areniscas volcánicas, capas de arenas y algunas cenizas volcánicas negras. Pueden alcanzar espesores de 15 a 20 m., pero es variable según la topografía. Se infiere que este evento ocurrió entre las dos últimas crisis climáticas (80 000 – 8000 años).
- El abanico aluvial del azufral:* proviene de el flanco oriental del Chachani; y probablemente está controlado por fallas. Se caracteriza por presentar quebradas más o menos rectilíneas, con paredes verticales (escarpas) en las partes altas (nacientes). El relleno es esencialmente material aluvial constituido casi enteramente de rocas volcánicas, predominando las





andesitas; se presentan en variadas dimensiones ya sea en bloques, cantos, gravas, guijas y guijarros en una matriz limo - tufácea; forman conglomerados poco consolidados sin ninguna selección.

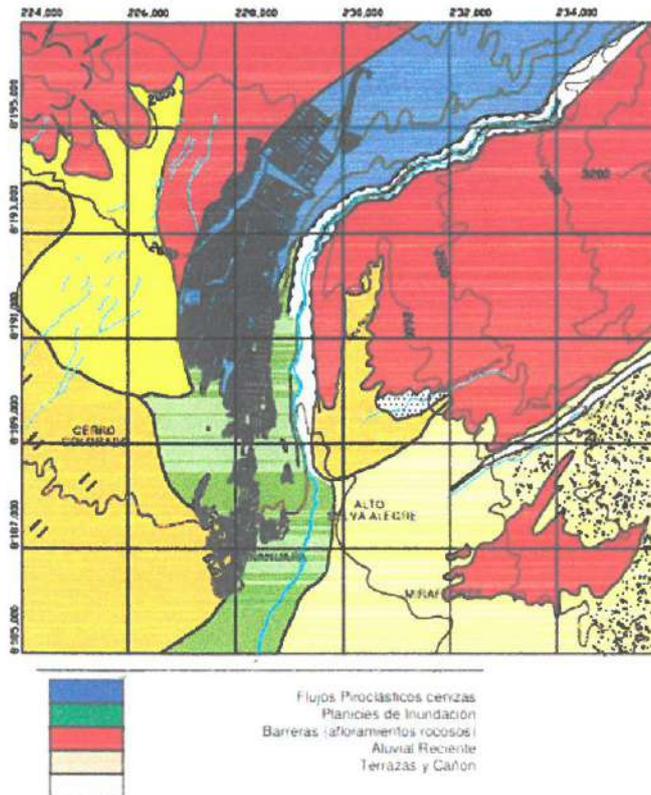
- *Las pampas tufáceas de Alto de La Libertad:* conformadas enteramente por los depósitos tufáceos, de "nubes ardientes" con materiales sólidos eyectados por las erupciones piroclásticas de Chachani que avanzaron y cubrieron un área muy extensa en la parte occidental de Arequipa. Llegaron a avanzar y transponer el límite morfológico del batolito de la caldera, ya que se encuentra tufo en las quebradas que cortan dicha cordillera a altitudes de 2300 m s. n. m. Dichas nubes avanzaron con dirección sur y probablemente hacia el este, donde también rellenaron algunas zonas como las quebradas Nacaco y Huarangueros.
- *Los materiales aluviales recientes:* Son producidos por aluvionamiento que rellenan el fondo de las quebradas. Litológicamente presentan conglomerados poco consolidados, gravas y arenas y menor arcilla; la potencia de estos depósitos depende del carácter de la deposición y configuración topográfica.

### Las relacionadas al Misti:

- *El cono volcánico aislado:* Es el menos afectado por la erosión de los tres volcanes, ya que su cono superior corresponde a la última etapa volcánica reconocida en la zona. El territorio distrital presenta diversos paisajes fisiográficos, aunque está dominado por el territorio accidentado de quebradas de diversa profundidad y del valle del Chili. La mayoría de estos espacios están ocupados por habilitaciones informales, con predominio del uso residencial y en estado de precariedad, situación que agrava la vulnerabilidad de estos habitantes.

Por otro lado, las zonas de planicie del distrito están ocupadas tanto por actividades urbanas como agrícolas, quedando muy pocos espacios disponibles para la urbanización. Aunque las condiciones del territorio son mejores en este sector, el uso intensivo de los suelos y la modificación del paisaje pre-existente ha disminuido la capacidad de provisión de servicios ambientales de estas zonas, perjudicando a largo plazo el equilibrio ambiental.

Gráfico N° 10. Mapa Geomorfológico del distrito de Cayma



Fuente: Plan Urbano Distrital de Cayma

### 2.4.4. Geotecnia

En Cayma existen 05 unidades geotécnicas vinculadas a sus propiedades físicas y mecánicas, así como a la geología local.

#### Suelo de Acequia Alta (G4-saa):

Presenta una serie bien estratificada con materiales que van de arena a gravilla, denso con partículas sub redondeadas, presentando una cementación de la matriz, aparece en forma continua desde Yanahuara, hasta Acequia Alta, comprendiendo las urbanizaciones de Bello Horizonte, La Chacrita, La Marina, San Antonio, Señorial, Carmen Alto, entre otras en el distrito de Cayma. En el flanco occidental (derecho) del río Chili, se forma un estrato sub horizontal hasta aproximadamente la zona de Cabrerías. Medina, (1991).

#### Aluviales volcánicos septentrionales (G5-avs):

Aflora ampliamente como abanicos aluviales en la zona del cono norte como en el área correspondiente a la zona de cambio de pendiente de las faldas del Misti (Ap. 1-E). Los materiales son bastante heterogéneos predominando las facies de cenoglomeraditas (flujos de barro), pocos fraglomerados y depósitos de conos de escombros, donde la presencia de agua fue casi inexistente. Constituyen un buen lecho de fundación.

#### Suelo puzolánico de pachacutec (G7-spp):

Asociado al tufo Salmón (color rosado a marrón rojizo) del volcánico Sencca, presentando características físicas muy uniformes, en tanto que las características mecánicas dependen del grado de compacidad y la cohesión; eliminando la superficie meteorizada, presenta buenas condiciones para la cimentación.



**Suelo aluvial de umacollo (G9-sau):**

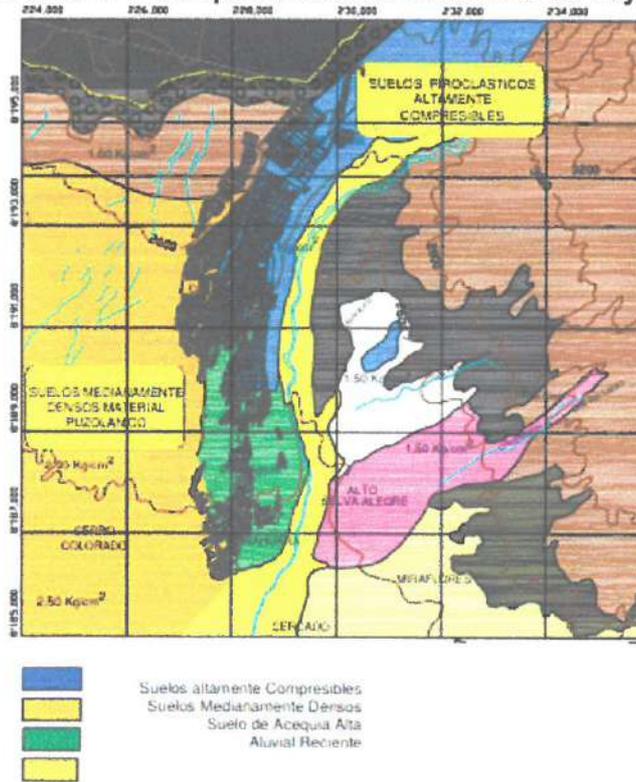
Constituido por gravas y arenas gravosas, presentando variadas compacidades (variada densidad relativa), con partículas subangulosas a subredondeadas, extendiéndose hacia los dos flancos del río Chili.

**Suelo Tobáceo Compresible (G11-stc):**

Asociado a los depósitos piroclásticos de Alto Cayma, Francisco Bolognesi y zonas aledañas en la margen derecha del río Chili, presentando dos horizontes con espesores variables entre 0.40 m y 0.50 m: con un nivel arcilloso intercalado; esta parte superficial de la unidad Alv. - 3, con el suelo formado puede alcanzar hasta 1.80 m. de espesor. Gutiérrez (1973) señala la ocurrencia de depósitos piroclásticos en los sectores de Independencia, Pampa de Polanco, Gráficos y colegio militar en la margen izquierda, donde está conformado por ceniceros, lapilli, horizontes tobáceos con abundante pómez, donde alcanza hasta 2 m. de espesor. Presenta un peso unitario muy bajo, por lo que su valor como capacidad portante es bastante baja, abarcando los sectores de Alto Cayma, José Olaya, Víctor Andrés Belaúnde hasta Nazareno en Cayma, Ciudad Municipal, Apipa II, Ciudad de Dios, en el Cono Norte.

La capacidad portante de los suelos de Cayma está distribuida no uniformemente en el territorio, encontrándose áreas de bajas capacidades portantes al norte del distrito, capacidad que va disminuyendo a medida que se acercan a los volcanes. Esta condición es uno de los mayores impedimentos para incorporar estas áreas como futuras zonas de expansión urbana, por lo que su uso con fines no urbanizables es recomendable.

**Gráfico N° 11. Mapa Geotécnico del distrito de Cayma**



Fuente: Plan Urbano Distrital de Cayma

**2.4.5. Aspectos Ambientales**

En términos naturales, tanto las condiciones climáticas como el relieve y los suelos, determinan



los tipos de especies vegetales existentes en el territorio de Cayma. Según los datos disponibles, en la composición florística por formas de vida o estratos vegetacionales, encontramos que en las partes altas del distrito de Cayma destaca una especie arbórea, *Polylepis besseri*; la misma que también se encuentra como única en Chiguata y Pocsi. Los estratos arbustivos y herbáceos se encuentran en un número mayor que el anterior, alrededor de 25 especies para la misma zona alta de Cayma, que puede estar relacionado con la capacidad de persistencia de plantas frente a la escasez de agua y las bajas temperaturas reinantes en la zona. La mayor parte de plantas herbáceas son perennes como las poáceas, fabáceas y malváceas.

Los grandes grupos de vegetación son:

### La vegetación urbana

Está representado por especies arbóreas como las moras en mayor número, los vilcos, sauces, ficus, araucareas, eucaliptos, molles, etc.; en el caso de las herbáceas tenemos plantas como las margaritas, geranios, etc.

### La vegetación agrícola

Está representada por un predominio muy notorio de cultivos como la alfalfa, seguidos de cultivos de "pan llevar" cebolla, coliflor, repollo, lechuga, maíz, etc., además tenemos especies arbóreas con una fuerte predominancia de molle, eucaliptos, árboles frutales, etc. Por otro lado, la vegetación que se encuentra a orillas del río (monte ribereño), está compuesta predominantemente por las familias: Compositae (géneros: *Baccharis*, *Grindelia*), Solanaceae (género: *Solanum*), Umbeliferae (género: *Hydrocotyle*). En cuanto a vegetación de los bordes de acequias y bordes de campos de cultivos, como también linderos, podemos considerar a las siguientes familias y géneros: Compositae (*Cotula*, *Grindelia*, *Baccharis*), Solanaceae (*Solanum*), Boraginaceae (*Heliotropum*), Gramineae (*Distichlis*), Cyperaceae (*Scirpus*), Umbeliferae (*Hydrocotyle*), Malvaceae, Tropaeolaceae, Chenopodaceae, Cruciferaeae, Urticaceae, Leguminosae. También consideramos a los Sauces (*Salix* sp) y a los Molles (*Schimus molle*), como árboles predominantes de la zona.

Sabemos que la urbanización de tierras agrícolas, a nivel metropolitano ha favorecido la deforestación y las habilitaciones urbanas no prevén áreas para forestación. Las especies de árboles frutales existen en algunas huertas sobre todo en la zona de Carmen Alto. En Cayma no existe un inventario exacto, pero existe un muestreo al 10 %, las especies más frecuentes que encontramos en las áreas agrícolas son eucaliptos, molles, pinos, donde predomina el molle, existe también un pequeño bosque de eucaliptos propiedad del Sr. Ángel García. El proceso de urbanización de los terrenos agrícolas ha favorecido la deforestación y las habilitaciones urbanas no prevén áreas para forestación. El distrito ha establecido a través de diversas gestiones un convenio con Pronamch, para construir un vivero que le dará más plantones para forestarlo..

### Especies forestales de puna

En el caso de la distribución altitudinal de las especies silvestres, se observa claramente una mayor concentración de las especies mencionadas entre los 3200 y 3700 m s. n. m. Esto se debe a que por debajo de esta altura ha habido una fuerte intervención antrópica sobre el suelo para la habilitación urbana, como es el caso de la zona sur, donde la intervención se ha hecho sobre suelo agrícola eliminando las especies propias de este suelo (algunas especies arbóreas nativas, sobre todo molles y los cultivos permanentes), y de la zona norte, donde la población se ha asentado con construcciones precarias (como el caso de asentamientos humanos como Los Pioneros, Sol de los Andes y otros), y apertura de trochas y caminos, afectando el suelo que contenía vegetación silvestre, además de una fuerte extracción de especies arbustivas como material combustible.





MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE CAYMA

641 2021 MDC de fecha 25 de octubre del 2021 se conforma el Equipo Técnico para la elaboración del Plan de Prevención y Reducción del riesgo de Desastres del distrito de Cayma

Que, conforme a lo informado por el Secretario Técnico de Defensa Civil en sus informes (Informe N° 034-2021-MDC/DEF CIVIL e Informe N° 043-2022-MDC/DEF CIVIL) la Municipalidad Distrital de Cayma, ha formulado el "PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES ANTE ACTIVIDAD ERUPTIVA DEL MISTI DEL DISTRITO DE CAYMA 2022-2026, esto en el marco del Convenio suscrito entre la Municipalidad Distrital de Cayma, ADRA Peru y el Centro de Estudios de Prevención de Desastres - PREDES, para la elaboración del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante riesgo Volcánico y enmarcado en el proyecto "Preparados ante Volcanes y Sismos", aprobado con Acuerdo de Concejo Municipal N° 02-2021 MDC de fecha 18 de enero del 2021, contándose con el apoyo técnico del Centro de Estudios y Prevención de Desastres - PREDES, que viene ejecutando el proyecto "Preparados ante volcanes y sismos, en base al convenio suscrito con la municipalidad financiado por ADRA se ha elaborado el presente plan dentro del marco normativo y conceptual de la gestión de riesgos en el Perú, correspondiendo en esta instancia su aprobación mediante ordenanza municipal.

Que, de conformidad con las atribuciones conferidas en la Ley 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, el Concejo Municipal por UNANIMIDAD y con la dispensa del trámite de lectura y aprobación del Acta, aprobó la siguiente:

ORDENANZA QUE APRUEBA EL PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES ANTE ACTIVIDAD ERUPTIVA DEL MISTI EN EL DISTRITO DE CAYMA 2022-2026

ARTICULO PRIMERO APROBAR el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres ante Actividad Eruptiva del Misti en el Distrito de Cayma 2022-2026.

ARTICULO SEGUNDO.- FACULTAR al Despacho de Alcaldía para que mediante Decreto de Alcaldía dicte las disposiciones necesarias para la correcta aplicación de la ordenanza que aprueba el plan mencionado en el artículo precedente

ARTICULO TERCERO.- DISPONER la publicación de la presente ordenanza municipal en el Diario Oficial de publicación de los dispositivos judiciales de Arequipa y en el Portal Institucional de la Municipalidad Distrital de Cayma

REGISTRASE, COMUNIQUESE, PUBLIQUESE Y CÚMPLASE



Handwritten signature

Handwritten signature





MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYMA

ORDENANZA MUNICIPAL N° 314-2022-MOC

Cayma, 30 de mayo del 2022

EL ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYMA

POR CUANTO

El Pleno del Concejo Municipal en Sesión Extraordinaria N° 02-2022-MDC de fecha 27 de mayo del 2022, trató la Carta N° 202-2022-RRD-AREMO remitida por el Coordinador General del Proyecto RRD Arequipa-Moquegua, el Informe N° 043-2022-MDC/DEF-CIVIL remitido por la Secretaría Técnica de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Cayma y el Informe Legal N° 0030-2022-MDC/OAJ remitido por la Oficina de Asesoría Jurídica de la Municipalidad Distrital de Cayma y:

CONSIDERANDO

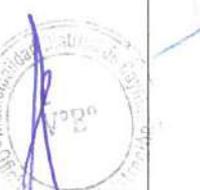
Que, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 194° de la Constitución Política del Estado y el artículo II del Título Preliminar de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, las municipalidades son órganos de gobierno local que gozan de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia. La autonomía que la Constitución establece para las municipalidades radica en la facultad de ejercer actos de gobierno, administrativos y de administración, con sujeción a ordenamiento jurídico.

Que, el artículo 40° de la Ley N° 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades, en concordancia con el numeral 4) del artículo 200° de la Constitución Política del Estado, establece que las Ordenanzas Municipales son las normas de carácter general de mayor jerarquía en la estructura normativa municipal, teniendo rango de Ley. La Ley N° 29664 crea 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 desastres mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componente, procesos e instrumentos de la Gestión del Riesgo de Desastres.

Que, el inciso 14.1 del artículo 14° de la Ley N° 29664 - Ley de Creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - SINAGERD, establece como una competencia de los Gobiernos regionales y gobiernos locales, que, 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, aprobado mediante Decreto Supremo N° 048-2011-PCM.

Que, el literal a) inciso 39.1 del Art. 39 del Reglamento de la Ley N° 29664, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, se establece que las entidades públicas en todos los niveles de gobierno deben formular, aprobar y ejecutar, entre otros, los Planes de prevención y reducción de riesgo de desastres, en concordancia con el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (PLANAGERD).

Que, mediante Resolución de Alcaldía N° 491-2019-MDC de fecha 23 de agosto de 2021, se conforma el Grupo de Trabajo de Gestión de Riesgo de Desastres y con Resolución de Alcaldía N°





MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYMA  
*[Signature]*  
Lic. [Name]  
Gerencia de [Sector]

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYMA  
*[Signature]*  
Lic. Vilma A. Gonzales Gonzales  
Gerencia de Desarrollo Económico y Social

Municipalidad Distrital de Cayma  
*[Signature]*  
Ally Jeanette L. Itampe Parra

Municipalidad Distrital de Cayma  
*[Signature]*

Municipalidad Distrital de Cayma  
*[Signature]*

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYMA  
GERENCIA DE ORGANIZACIÓN Y LOGÍSTICA  
*[Signature]*  
Ing. Victor Arroyo Vargas  
C.R. 1574  
Departamento de Planeación y Programación

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYMA  
*[Signature]*  
Lic. [Name]  
Gerencia de [Sector]

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYMA  
*[Signature]*  
Violeta Huamani Churruarín  
Gerencia de [Sector]

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYMA  
*[Signature]*  
Lic. [Name]  
Gerencia de [Sector]

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYMA  
*[Signature]*  
Lic. James Sucari Romero  
GERENTE DE SEGURIDAD CIDADANA

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYMA  
*[Signature]*  
Lic. Juan Angel Mamani Quea  
Asesor en [Sector]

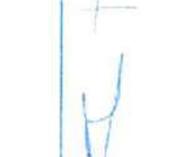
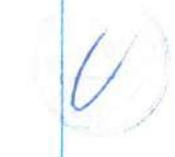
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYMA  
ADMINISTRACIÓN  
*[Signature]*  
C.P.E.C. Sinabla Chambi Qulspe  
JEFE DE LA OFICINA DE ADMINISTRACIÓN

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYMA  
*[Signature]*  
Diego Ricardo Delgado Tapia  
Asesor en [Sector]

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYMA  
*[Signature]*  
Lic. Malgora Camarero Pinederos  
Jefe de la Unidad de Planeamiento y Racionalización

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAYMA  
*[Signature]*  
Lic. [Name]  
Gerencia de [Sector]





Considerando que desde el mes de setiembre de 2021 se inició con la Fase 1 "Preparación del Proceso", luego se pasó a la Fase 2 "Diagnóstico del Distrito", después a la Fase 3 "Formulación del Plan" contando con la participación del Grupo de Trabajo de Gestión de riesgo de Desastres GTGRD y su correspondiente Equipo Técnico, así mismo, la Institución PREDES aportó con su equipo técnico en la elaboración del Plan en estrecha coordinación con el Equipo Técnico Municipal y con la Subdirección de Políticas y Planes, de la Dirección de Gestión de Procesos del CENEPRED, facilitando el desarrollo de mesas técnicas con el Equipo Técnico del Plan, con el acompañamiento de las entidades técnicas científicas (CIPA-INGEMET Y CENEPRED); en reunión virtual del 09 de febrero de los corrientes se acordó que en la sesión de hoy luego de ajustar la versión final al enviarlos mediante los borradores del PPRD en Word mediante el "Whats App "GTGRD Cayma 2021" y "Equipo Técnico MDC 2021" y, concordante con la Etapa 4 "Validación del Plan" en lo que compete la "Validación Técnica" se procede a la reunión en mención. Se revisó el Plan leyendo cada acápite que se resume en lo siguiente:

- Introducción
1. Aspectos Generales
    - 1.1 Antecedentes
    - 1.2 Marco Legal y Normativo
      - 1.2.1 Marco Internacional
      - 1.2.2 Marco Nacional
    - 1.3 Metodología
  2. Diagnóstico De La Gestión Del Riesgo De Desastres - GRD
    - 2.1 Características Generales Del Distrito
    - 2.2 Escenarios De Riesgo Volcánico
      - 2.2.1 Metodología
      - 2.2.2 El Peligro Volcánico
      - 2.2.3 Actividad Histórica del Mist
      - 2.2.4 Mapa De Peligros
        - 2.2.4.1 Mapa de Peligro por Emplazamiento de Flujos de Barro o Lahares
        - 2.2.4.2 Mapa de Peligros por Caída de Ceniza para una Erupción de Magnitud Moderada o Grande (Iv 3-6)
      - 2.2.5 Identificación de los Elementos Expuestos
      - 2.2.6 Escenario de Riesgo Volcánico
      - 2.2.7 Escenario de Riesgo por Emplazamiento de Flujos de Barro o Lahares
      - 2.2.8 Escenario de Riesgo por Caída de Ceniza
  3. Objetivos del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres
    - 3.1 Objetivo General
    - 3.2 Objetivos Específicos
  4. Estrategias
  5. Programación
    - 5.1 Identificación de Proyectos
    - 5.2 Matriz de Acciones, Metas, Indicadores, Responsables
    - 5.3 Programación de Inversiones
  6. Implementación del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres
    - 6.1 Financiamiento
    - 6.2 Seguimiento, Monitoreo | Evaluación
- Identificación de sectores Críticos  
Matriz de Acciones, Metas, Indicadores, Responsables  
Programa de Inversiones

Concluida la exposición por el Secretario Técnico, se procedió a recabar sugerencias y comentarios; luego de tomar nota y hacer las correcciones concernientes se procede a Aprobar el Plan de Preparación, Respuesta y Reducción del Riesgo de Desastres ante riesgo volcánico, el cual debe proceder a elaborar el Informe Final y elevarlo al concejo Municipal para que mediante Ordenanza Municipal proceda a Aprobarlo y oficializarlo con la Aprobación Final.

Siendo las 2:35 p.m. se procede a cerrar la reunión y firmarla en señal de conformidad.

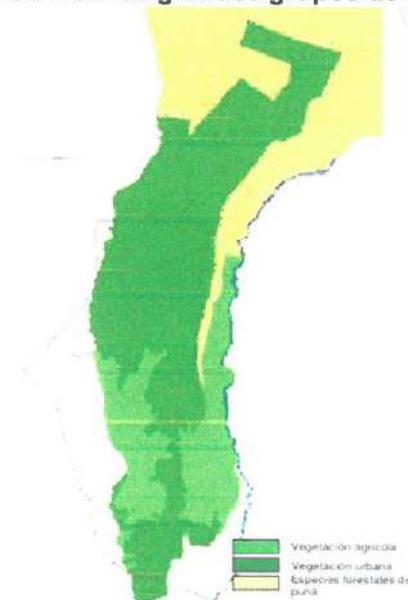






Por el contrario, sobre los 4000 m s. n. m., se observa un rápido deterioro de la cobertura vegetal por extracción de Tola o Ccapo (especies de *Parastrephia* y *Baccharis*) para hornos de panificación en la ciudad de Arequipa y se encuentra entre los 3300 y 4500 m s. n. m. Estuvo durante muchos años protegida como zona militar, lo que probablemente impidió de alguna manera que se hiciera extracción indiscriminada de material vegetal. También se señalan razones ambientales como es el hecho de que la zona por encima de los 4000 m s. n. m., está sujeta a extremos muy bajos de temperatura que reducen la posibilidad de instalación y persistencia de una mayor cantidad de especies de plantas; por otro lado, en la parte baja (por debajo de los 3000 m s. n. m.) se produce una menor precipitación que en la parte alta y una mayor escorrentía superficial del agua de lluvia, limitando la instalación y persistencia de un mayor número de especies, principalmente de las anuales.

**Gráfico N° 12. Distribución de los grandes grupos de vegetaciones en Cayma**



Fuente: Plan Urbano Distrital de Cayma

**Cuadro N° 26. Densidad arbórea del distrito de Cayma**

Distrito	Área aprox. (ha)	Numero de arboles	Densidad arbórea
Cayma	1500	50000	33 arb/ha

Fuente: Proyecto: "Agroparque Carmen alto". Estudio línea base – gestión ambiental de río chili.

**Las áreas de valor natural y cultural**

La distribución de estos tres grupos de vegetación en el territorio contribuye decisivamente a la configuración del paisaje, la existencia de reservas naturales y de importantes valores culturales. Entre las áreas identificadas tenemos:

*La Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca*

En términos político-administrativos, el área de la reserva pertenece a diez distritos de tres provincias ubicadas en dos departamentos: Arequipa y Moquegua. El distrito de Cayma es uno de ellos y el 94 % de su territorio forma parte de la reserva abarcando una superficie de 18 268.7 has. (78 %) dentro del núcleo de la reserva y una superficie de 3 776.3 has. (16 %) en el área de amortiguamiento. Fue concebida inicialmente como un nuevo lugar para la protección de vicuñas; sin embargo, actualmente su mayor valor es el de ser la principal reserva de agua y sus áreas

adyacentes, a las que presta un inigualable servicio ambiental.

El área de amortiguamiento que atraviesa el distrito, requiere de un tratamiento especial para no poner en peligro el cumplimiento de los objetivos de conservación del área protegida. El cual, se basa en minimizar el impacto de las actividades humanas realizadas fuera del área protegida. Dentro de las normas de uso también se encuentran: mantener coordinaciones permanentes con las autoridades locales de los distritos involucrados con el fin de implementar acciones a favor del medio ambiente., las actividades que provoquen una transformación importante en el paisaje natural deberán solicitar el permiso correspondiente al Inrena y ser coordinadas con la jefatura de la reserva y no se permitirá la actividad de minería metálica.

*Zona de Andenerías Prehispánicas*

El Instituto Nacional de Cultura (INC), ha incluido dentro del Catastro de Zonas Arqueológicas y de Reserva de Arequipa Metropolitana, el corredor ecológico del río Chili, que incluye parte del valle de Chilina en la que también tienen injerencia distritos vecinos como Yanahuara y Alto Selva Alegre. Tiene una extensión de 198.64 has y actualmente se encuentran en uso como áreas agrícolas. Las andenerías del sector de Carmen Alto y la zona de Tocrahuasi han sido declaradas Patrimonio Cultural de La Nación por Resolución directoral nacional N° 1378/INC. También, se encuentra el pueblo tradicional de Carmen Alto y Tronchadero, que por sus características y patrones de ocupación se constituye en un importante y potencial recurso turístico, donde la agricultura es la principal actividad y soporte económico de estos pueblos.

*Zona de Reserva Cultural y Natural*

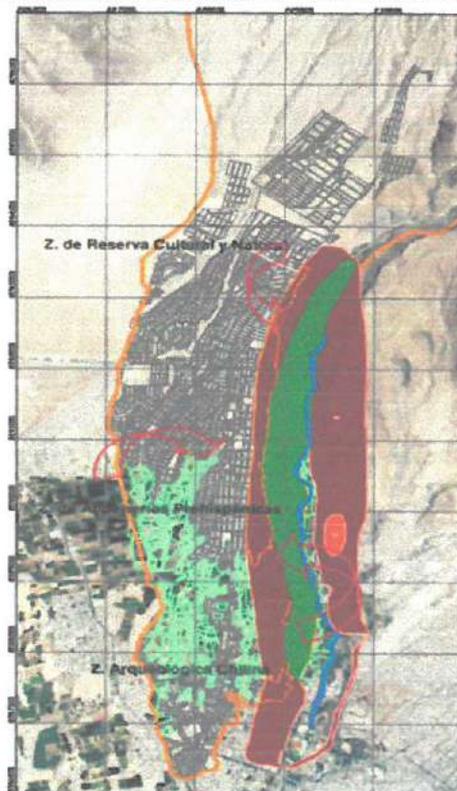
Con una extensión de 807.94 has. Que abarca tanto zonas agrícolas como urbanas del distrito, y en menor tamaño a los distritos de Yanahuara y Alto Selva Alegre.

*Zona Arqueológica*

Esta área de 11.34 has. no pertenece al distrito propiamente, sino que se encuentra en la jurisdicción de Alto Selva Alegre; sin embargo, tiene una implicancia visual ya que se encuentra en frente del valle de Chilina. En el siguiente gráfico, se visualiza el área urbana de reserva, que permitirá plantear a futuro acciones de gestión y proyectos específicos que conlleven a sus pobladores a tomar verdadera conciencia del valor histórico, cultural, natural y ambiental que se tiene.. Estas cuatro áreas identificadas pueden ser consideradas importantes recursos turísticos para el distrito, por lo que su preservación irrestricta en una acción estratégica a efectuarse. Sin embargo, es necesario integrar estos espacios a la dinámica urbana existente, por lo que se requiere de intervenciones urbanas específicas para tal fin.



Gráfico N° 13. Áreas de reserva natural - cultural del distrito de Cayma



Fuente: Plan Urbano Distrital de Cayma

## 2.5. CAPACIDADES MUNICIPALES

Cuadro N° 20. Recursos Humanos de la Municipalidad Distrital de Cayma

Condición laboral	Total
Personal nombrado Ley 276	49
Personal contratado Ley 276	18
Personal con sentencia judicial	3
Personales reasignados	1
Funcionarios	4
Personal CAS	106
Personal serenazgo Ley 728	70
<b>Total</b>	<b>251</b>

Fuente: Propia-Recursos humanos

Cuadro N° 21 Equipos de la Municipalidad Distrital de Cayma

Tipo	Cantidad
Volquetes	4
Minicargador	1
Camionetas	14
Cargador frontal	1
Automoviles	13
Motocicletas	18
Compactadoras	11
Camiones	4



Bus	1
Trimoto	3
Cisterna	4
Combi	1

Fuente: Propia- Municipalidad Distrital de Cayma

**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 los ministerios de Agricultura, Vivienda, Construcción y saneamiento, Transporte, Salud, Educación juntamente al Indeci, los gobiernos regionales y locales.

**Análisis Presupuestal a nivel del distrito de Cayma - 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 Cayma, se puede mencionar que el PIM para financiar intervenciones vinculadas con la GRD del año 2020 representa el máximo programado, y en los últimos años el PIM ha ido variando, siendo el 2014 el de monto mínimo. El avance de ejecución ha sido bueno desde los primeros años de programación de este presupuesto, siendo los de menor ejecución los años 2015 y 2016 que presentan los mínimos de 44.8 y 42.8 respectivamente. Es importante destacar que a pesar del contexto de pandemia que se viene presentando, el PIM del 2021 es regular.

**Cuadro N° 22. Recursos financieros programados (PP 0068) en el distrito de Cayma 2013 - 2021**

Año	PIA	PIM	Certificación	Compromiso anual	Ejecución			Avance %
					Atención de compromiso mensual	Devengado	Girado	
2013	48 686	158 313	130 423	124 248	112 648	112 648	112 648	71.2
2014	0	85 720	72 621	72 616	72 616	72 616	72 616	84.7
2015	0	455 107	210 846	203 931	203 931	203 931	203 931	44.8
2016	15 000	481 031	205 848	205 848	205 848	205 848	205 645	42.8
2017	15 000	693 351	540 760	516 857	516 857	516 856	514 863	74.5
2018	462 000	838 104	670 773	619 825	464 879	450 390	450 390	53.7
2019	222 000	619 403	463 452	377 007	377 007	376 917	376 917	60.9
2020	190 527	1 015 802	987 161	888 247	870 327	752 450	750 807	74.1
2021	190 727	749 590	708 939	701 363	701 363	643 654	574 975	85.9

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, solo representa el 1.02 % del total programado para el año 2021.





**Cuadro N° 23. Total programado para el año 2021 - Actividades y Proyectos**

Año	PIA	PIM	Certificación	Compromiso anual	Ejecución			Avance %
					Atención de compromiso mensual	Devengado	Girado	
2021	35 160 236	73 833 250	71 260 393	66 932 032	65 961 080	61 620 103	59 259 725	83.5

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas / Consulta Amigable. 28/01/2022  
<https://apps5.mineco.gob.pe/transparencia/mensual/default.aspx?y=2021&ap=ActProy>

**Gráfico N° 14. Comparativo PIM VS Devengado PP 0068 (distrito de Cayma 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 - Cayma**

Luego de verificar en el sistema de consulta amigable del MEF, se ha identificado que la Municipalidad Provincial de Arequipa durante el año 2021 no ha considerado proyectos y/o inversiones en el distrito de Cayma destinados a la prevención y/o reducción del riesgo de desastres; sin embargo, se programaron recursos para actividades vinculadas a la gestión reactiva del riesgo y estudios de estimación del riesgo; este aspecto requiere una atención especial, dado que son procesos fundamentales a fin de garantizar el desarrollo seguro y sostenible de la provincia.

**Cuadro N° 24. Actividades programadas para el 2021 en el PP 0068 - Municipalidad Provincial de Arequipa - Cayma**

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
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 en gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático	35 010	341 639	295 880	294 676	294 676	293 562	292 662	85.9
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>

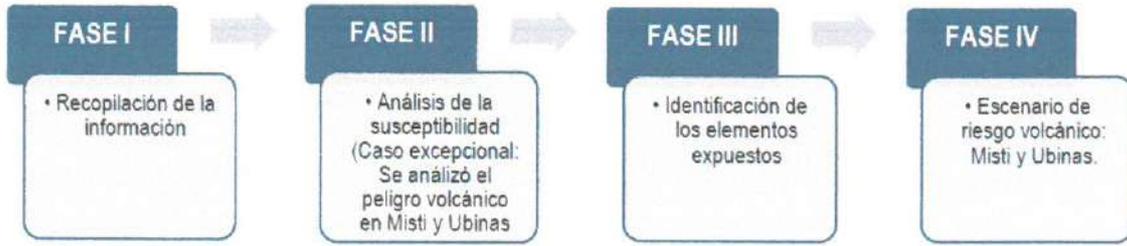
### 3. ESCENARIOS DE RIESGO VOLCÁNICO

En el marco del Sinagerd, el Cenepred como ente técnico asesor de los componentes de la gestión prospectiva y correctiva, ha elaborado 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; insumo clave para el presente documento.

En tal sentido para el presente capítulo se tomó como insumo el estudio denominado “Escenario de riesgo volcánico: Misti (Arequipa)”, trabajo que fue 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” – Preparados ante volcanes y sismos, con el financiamiento de USAID. Dicho estudio tomó como fuente base los mapas de peligros asociados a erupciones volcánicas, desarrollados



Gráfico N° 15. 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 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.); y el segundo en el departamento de Moquegua, contorno al volcán de Ubinas.

En el caso del volcán Misti, los distritos analizados en su entorno 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.2, ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

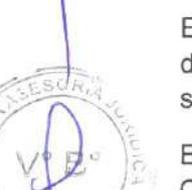
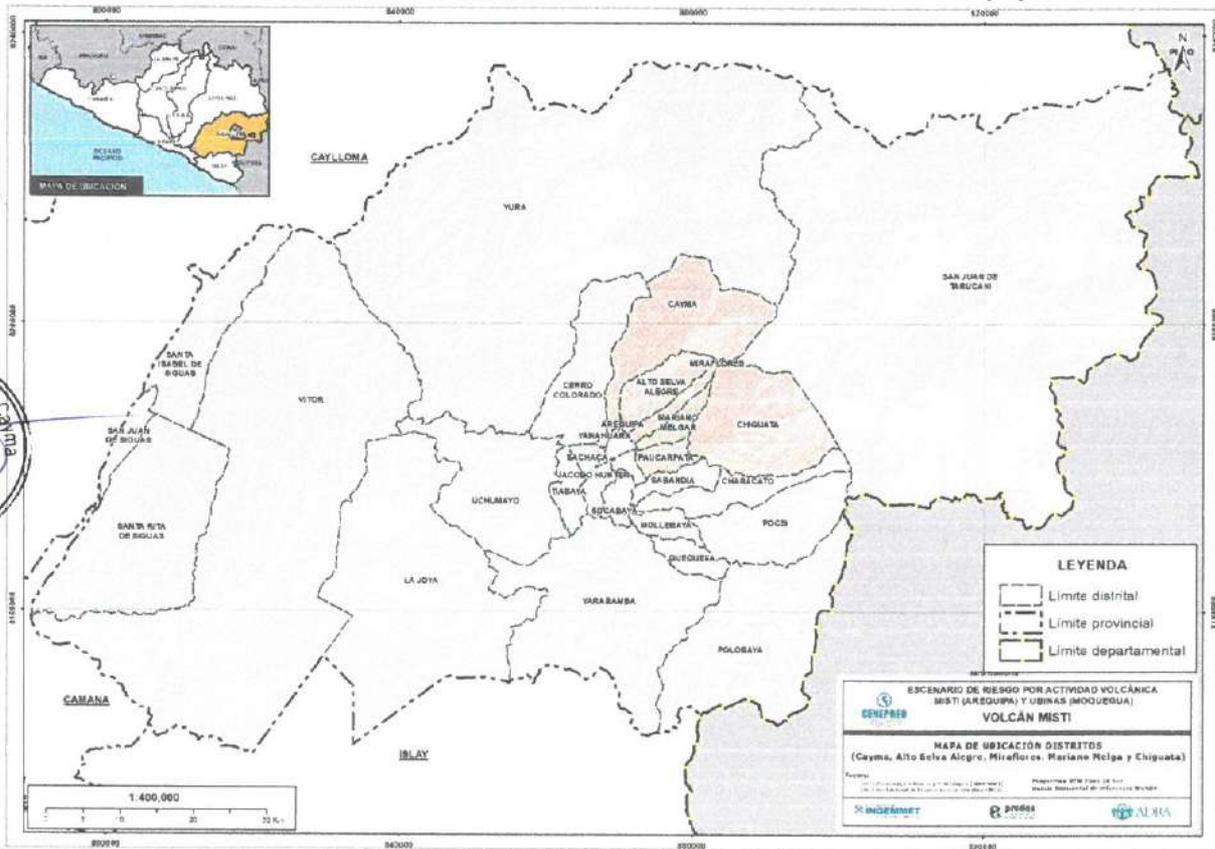


Gráfico N° 16. Área de estudio: Entorno del volcán Misti en Arequipa



Fuente: Cenepred – Escenario de riesgo por actividad volcánica: Misti Arequipa 2021.

Cuadro N° 25. 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	2939	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).

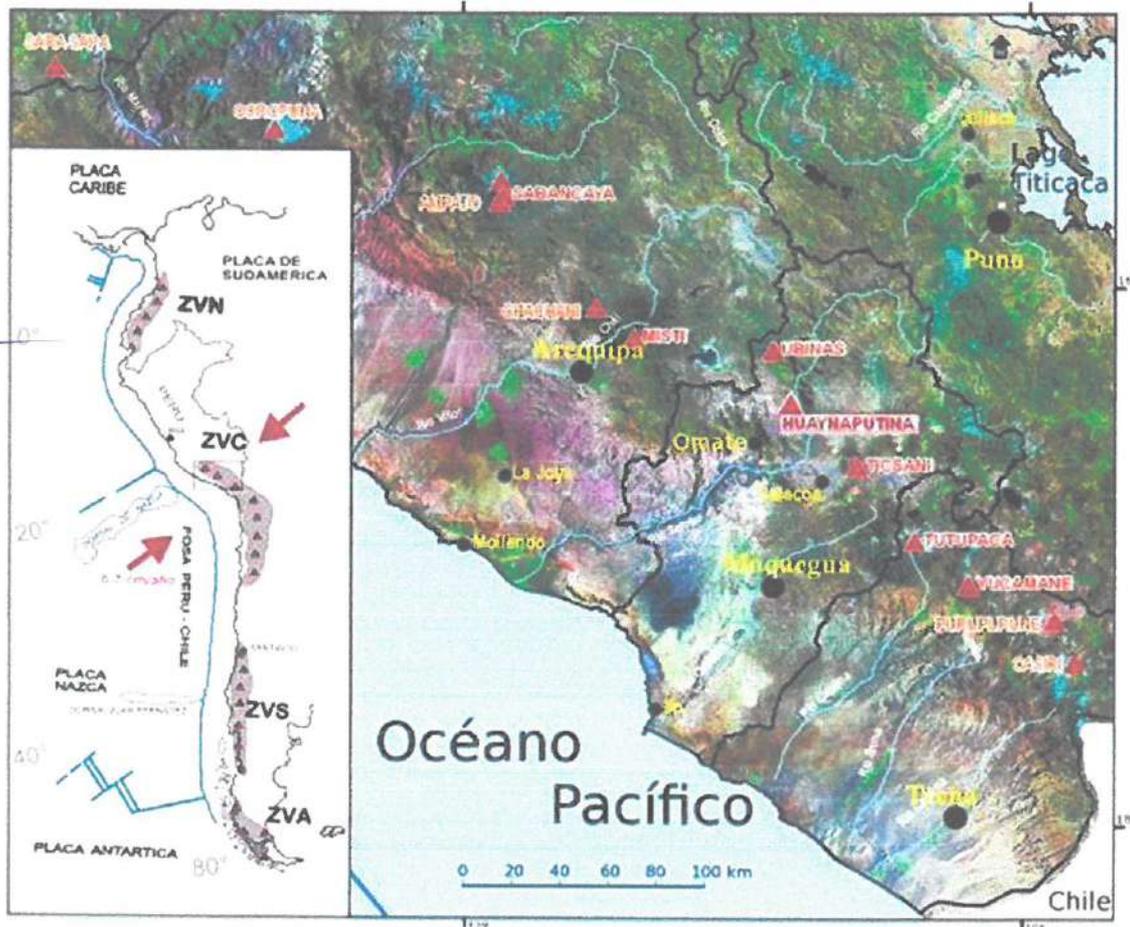
### 3.3. EL PELIGRO VOLCÁNICO

#### 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) (**Error! No se encuentra el origen de la referencia. 13**).

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° 17. Distribución del volcanismo en el sur peruano



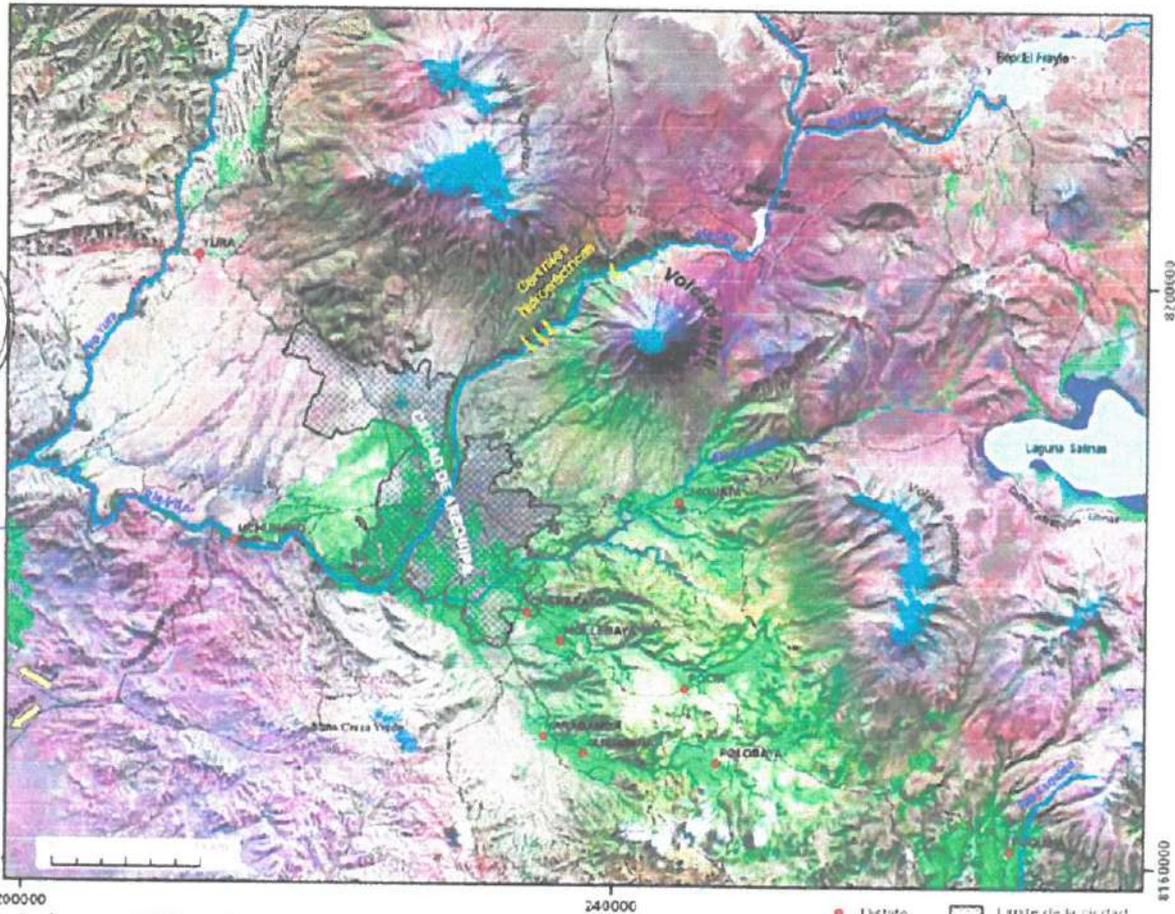
Fuente: Ingemmet (2013).

### 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.4).

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° 18. Mapa de ubicación del volcán Misti



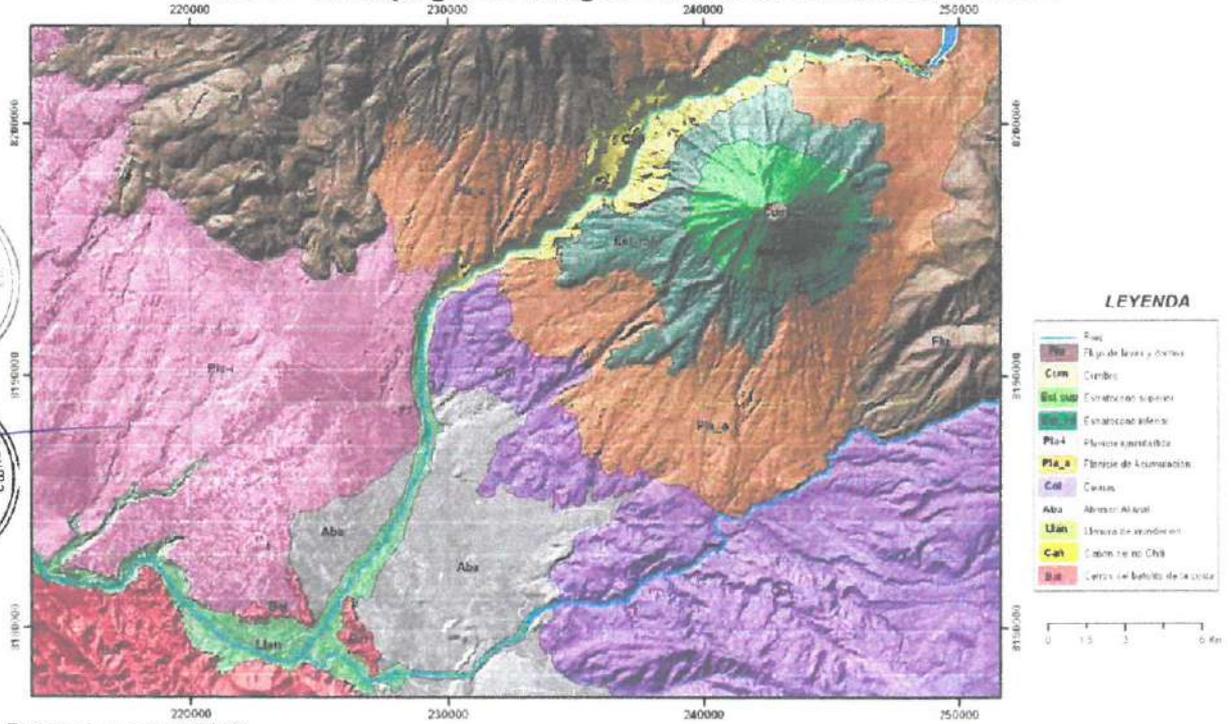
Fuente: Ingemmet (2016). Al pie de su flanco suroeste se localiza una depresión tectónica donde se encuentra asentada la ciudad de Arequipa, que limita al noreste por la cadena de volcanes Pichu Pichu, Misti y Chachani y por el suroeste con el Batolito de la Costa.

### 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.15, ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.3).

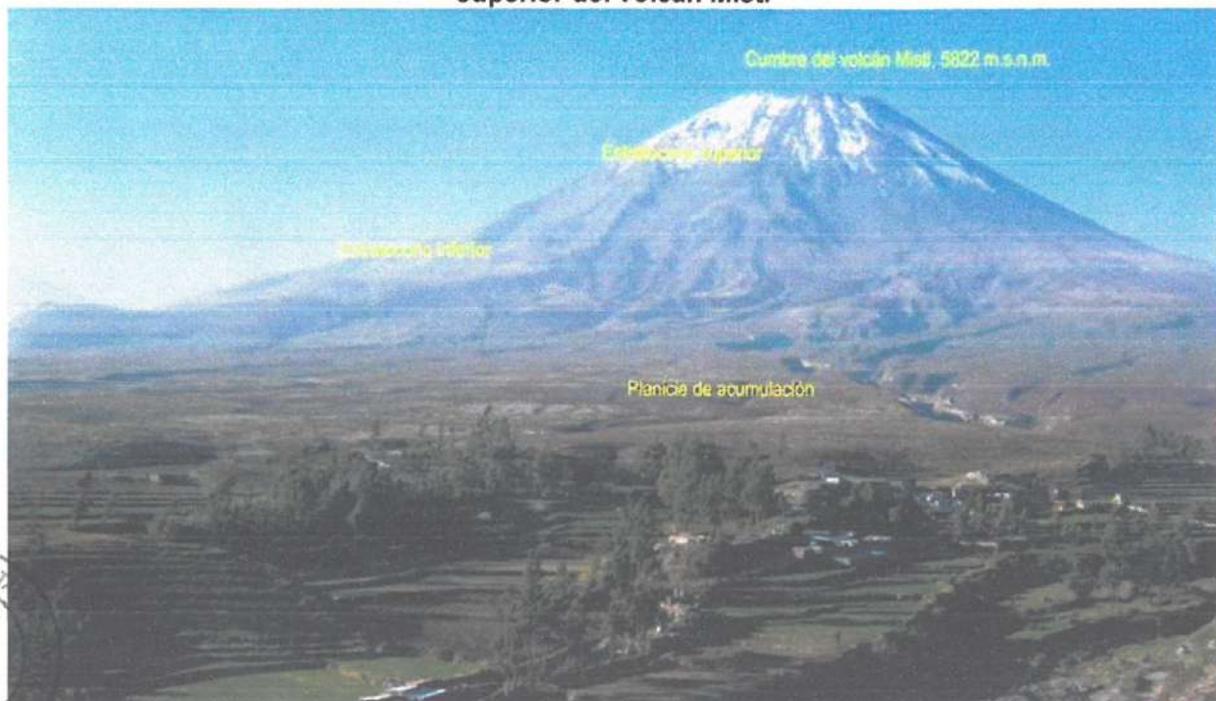


**Gráfico N° 19. Mapa geomorfológico del área de estudio: volcán Misti**



Fuente: Ingemmet (2016)

**Imagen N° 3. 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 (Cuadro N° 26) (Ingemmet, 2021).

**Cuadro N° 26. Actividad histórica del Misti**

Evento	Descripción
<p><b>Erupción ocurrida entre el año 655 y 865 d. C.</b></p>	<p>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 ± 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.</p>
<p><b>Erupción ocurrida entre el año 1304 y 1398 d. C.</b></p>	<p>En la quebrada Huarangal, a 3800 m s. n. m., un depósito de caída piroclástica de ceniza ha sido datado en 620 ± 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.</p>
<p><b>Erupción ocurrida entre 1440 y 1470 d. C. (depósito de caída de ceniza "Pachacutec")</b></p>	<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 tanto fuego con enormes 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, procedente 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</p>

Evento	Descripción
 <p><b>Erupción ocurrida el año 1577 d. C.</b></p>	<p>Pachacutec", posee composición andesítica, es rica en plagioclasa y 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>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 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 o 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". 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 los 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</p>



Evento	Descripción
<p><b>Eventos cuestionables ocurridos entre el siglo XVI y XXI</b></p>	<p>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 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 cuadras 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>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 su cráter. Trabajos de vigilancia de la fenomenología 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 1/50000; 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.16**) (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, noroeste 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, como la erupción del volcán Reventador de 1976, o del Tungurahua en 2006 y 2010, 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 de la zona de alto peligro 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).

La zona de alto peligro también 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).

### **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 de la zona de moderado peligro 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; Cobefías, 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 (Cobefías, 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)

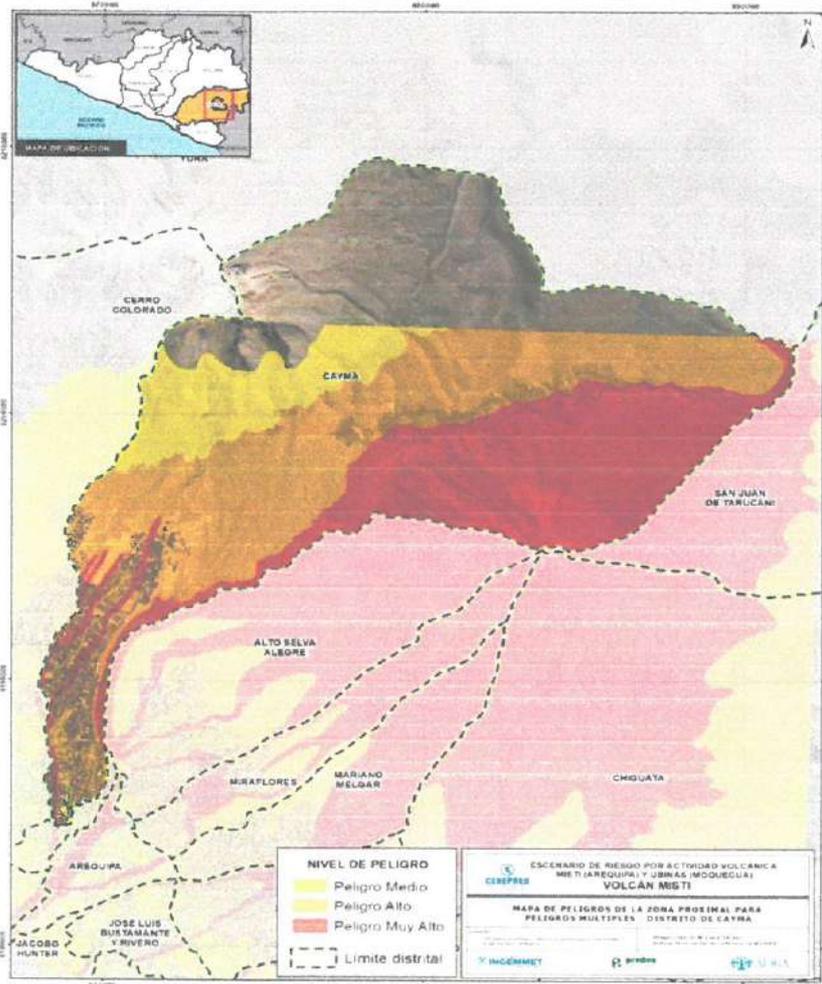
Para delimitarla se consideró un escenario de erupción con IEV igual o mayor a 5. Durante este tipo de erupciones, puede ser afectada solo por flujos, oleadas y caídas piroclásticas de pómez y ceniza, como las ocurridas hace 13 600 y 33 000 años, que emplazaron voluminosos flujos piroclásticos (ignimbritas). 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 del cráter (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. 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° 20. Mapa de peligros de la zona proximal para peligros múltiples



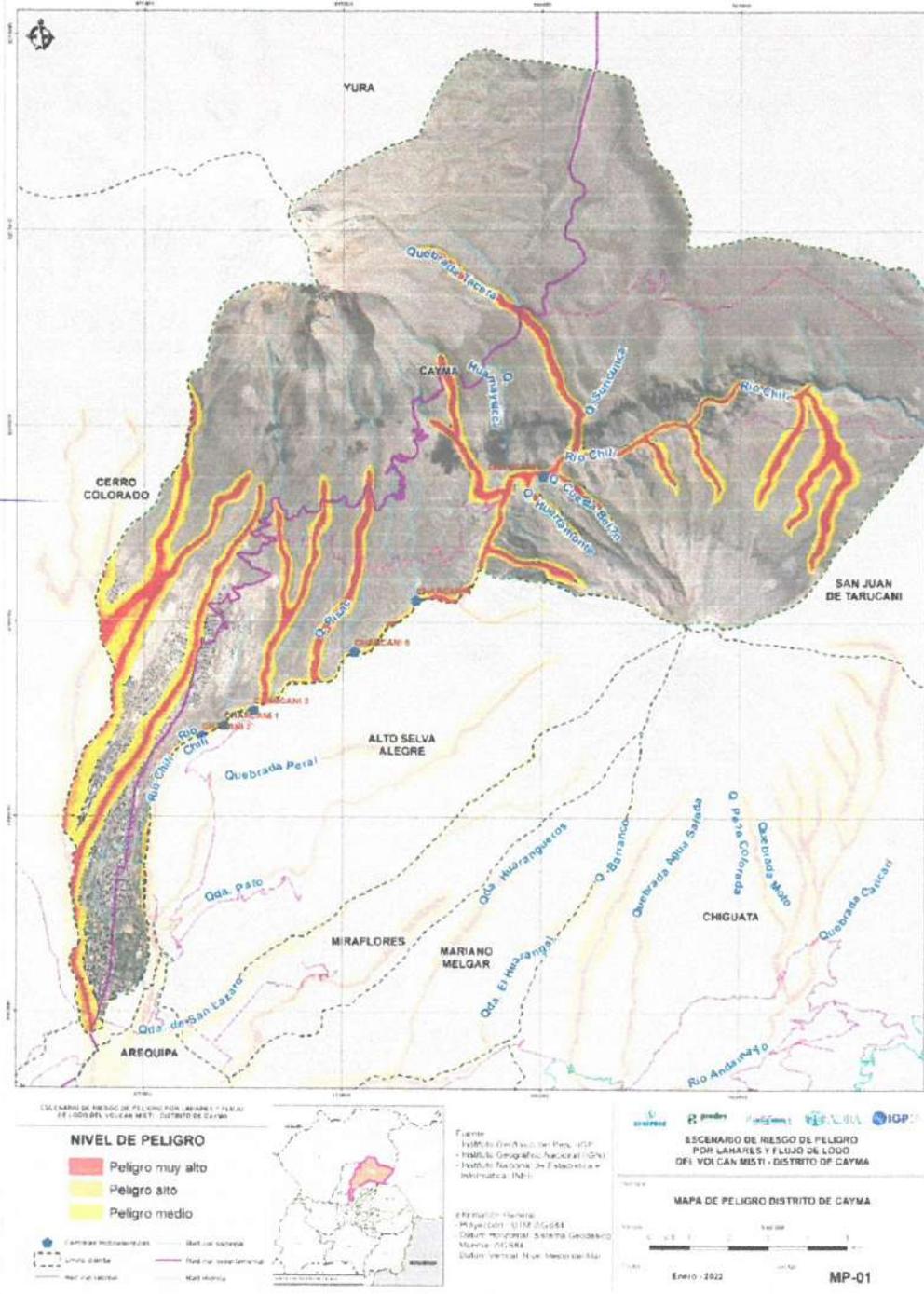
Fuente: Elaborado por Cenepred - (Escenario de riesgo volcánico: Misti (Arequipa))

### 3.4.3.1. 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 basó 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.17) (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° 21. Mapa de peligro por emplazamiento de flujos de barro o lahares



Fuente: Escenario de riesgo ante actividad eruptiva del volcán Misti – Lahares, distrito de Cayma.

Esta 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° 17) 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).

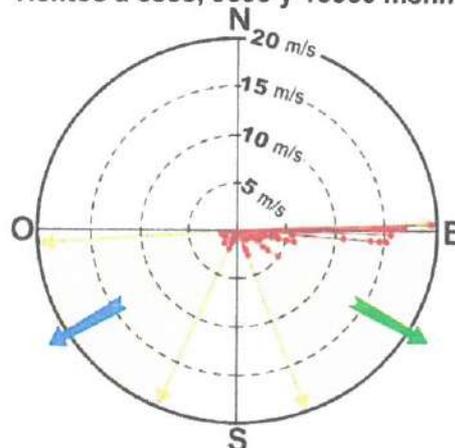
También se han identificado lahares de gran volumen en los ríos Chili y Andamayo, asociados posiblemente a erupciones grandes del Misti. Estudios realizados por Cereceda y Mariño (2008), han permitido identificar 3 lahares importantes, denominados Tingo Grande, Pichu Pichu, Andamayo y Uchumayo, en la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

### 3.4.3.2. 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 al este, sureste y sur-sureste; mientras que, entre noviembre y marzo al oeste, suroeste u sur-suroeste (Ingemmet, 2016).

Gráfico N° 22. Roseta que muestra la dirección preferente de vientos a 5865, 9690 y 10960 msnm



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)

En el 24 se muestra la zona de alto peligro, que 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).

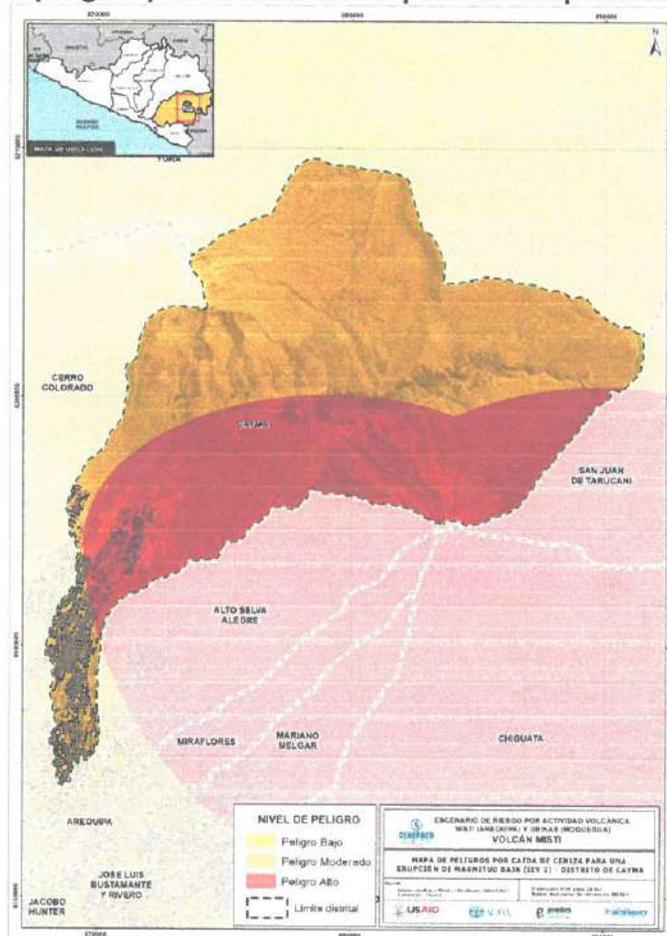
**B) Zona de moderado peligro (naranja)**

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



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

**3.4.3.3. 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 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 a 4, cada 2000 a 4000 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 isópaca 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).

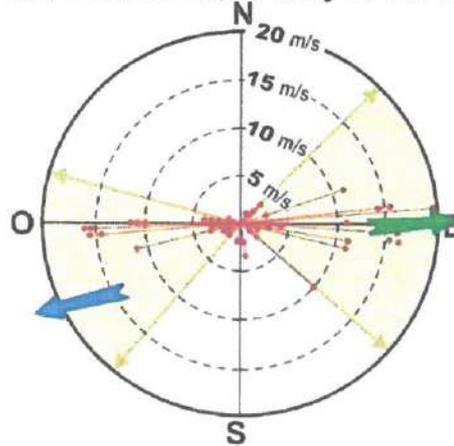
Debido a que no se cuenta con un mapa de dispersión de ceniza para una erupción con IEV igual o mayor de 5 del volcán Misti, para delimitar esta zona se utilizó como referencia el mapa de isópacas de la erupción del volcán Huaynaputina del año 1600 d. C. (Thouret et al., 1999b). En donde, la máxima distancia 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 (Ingemmet, 2016).

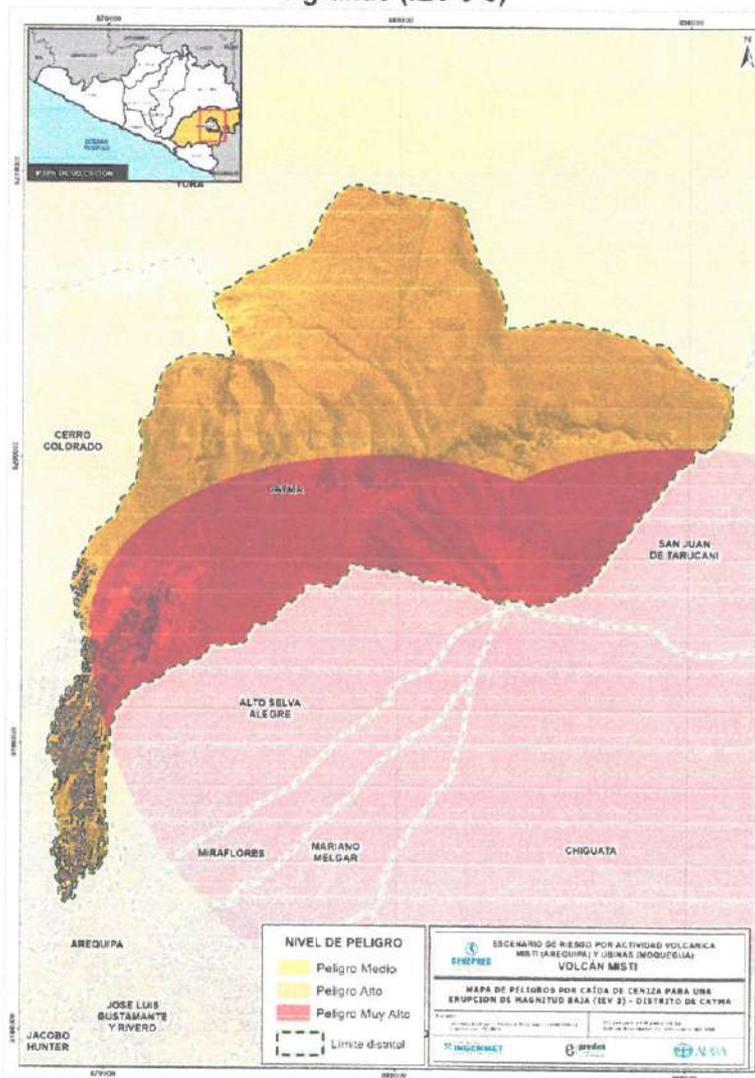
Gráfico N° 24. Roseta que muestra la dirección preferente de

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° 25. 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 volcánico: Misti - Arequipa).

### 3.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS

#### 3.5.1. Sectores agropecuarios

##### 3.5.1.1. Sector agrícola

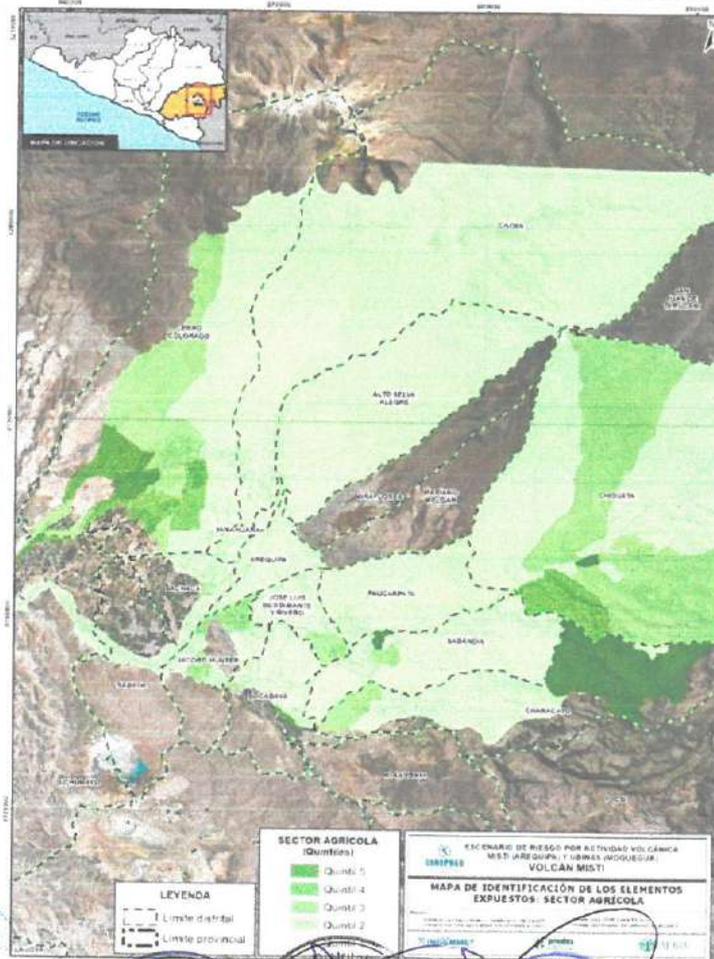
Este análisis de las áreas agrícolas (ha) se desarrolló a través de quintiles, por cada unidad, según los datos ofrecidos del Cenagro 2012. De esta manera, se identificó que, el distrito de Chiguata concentra la mayor cantidad de estas con 1608.93 ha, seguido de lejos por Cayma con 415.61 ha (¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.7, ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.2).

**Cuadro N° 27. 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° 26. Sector agrícola del área de estudio del volcán Misti**



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

### 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 (¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.8), seguido de ganado ovino (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

**Cuadro N° 28. Ganado vacuno del área de estudio del volcán Misti**

Símbolo	Rango (N° de animales)	Arequipa						Total	Número 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° 29. Ganado ovino del área de estudio del volcán Misti**

Símbolo	Rango (N° de animales)	Arequipa						Total	Número 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° 30. Ganado porcino del área de estudio del volcán Misti**

Símbolo	Rango (N° de animales)	Arequipa						Total	Número 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° 31 Población de alpacas del área de estudio del volcán Misti**

Símbolo	Rango (N° de animales)	Arequipa						Total	Número 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° 32. 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.

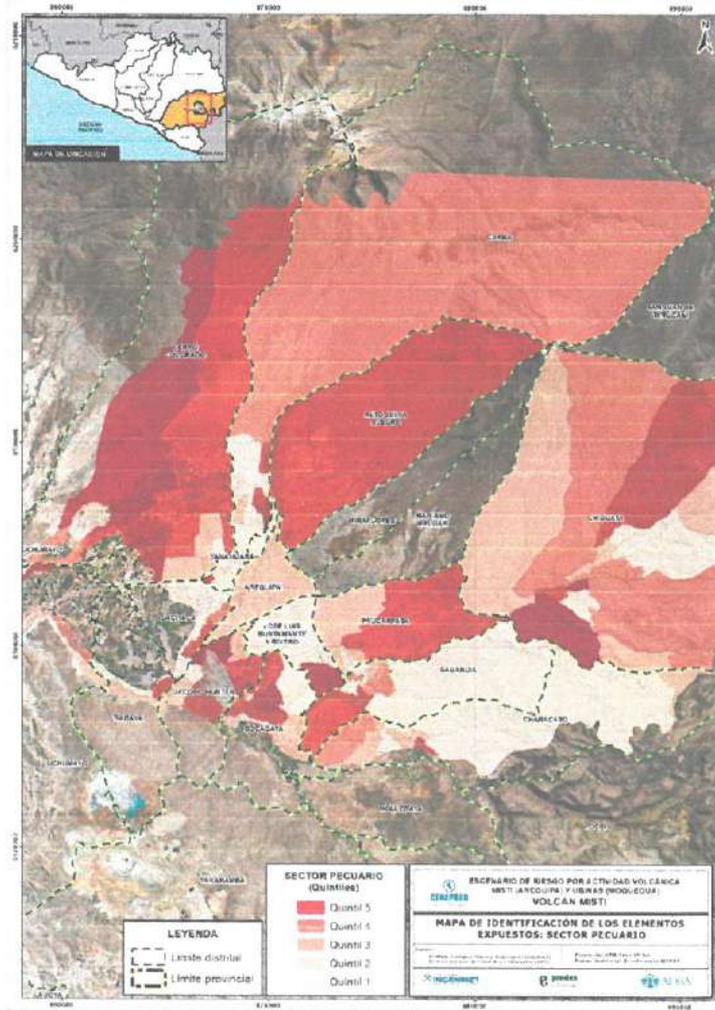
**Cuadro N° 40. Sector pecuario del área de estudio del volcán Misti**

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° 27. Sector pecuario del área de estudio del volcán Misti



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

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

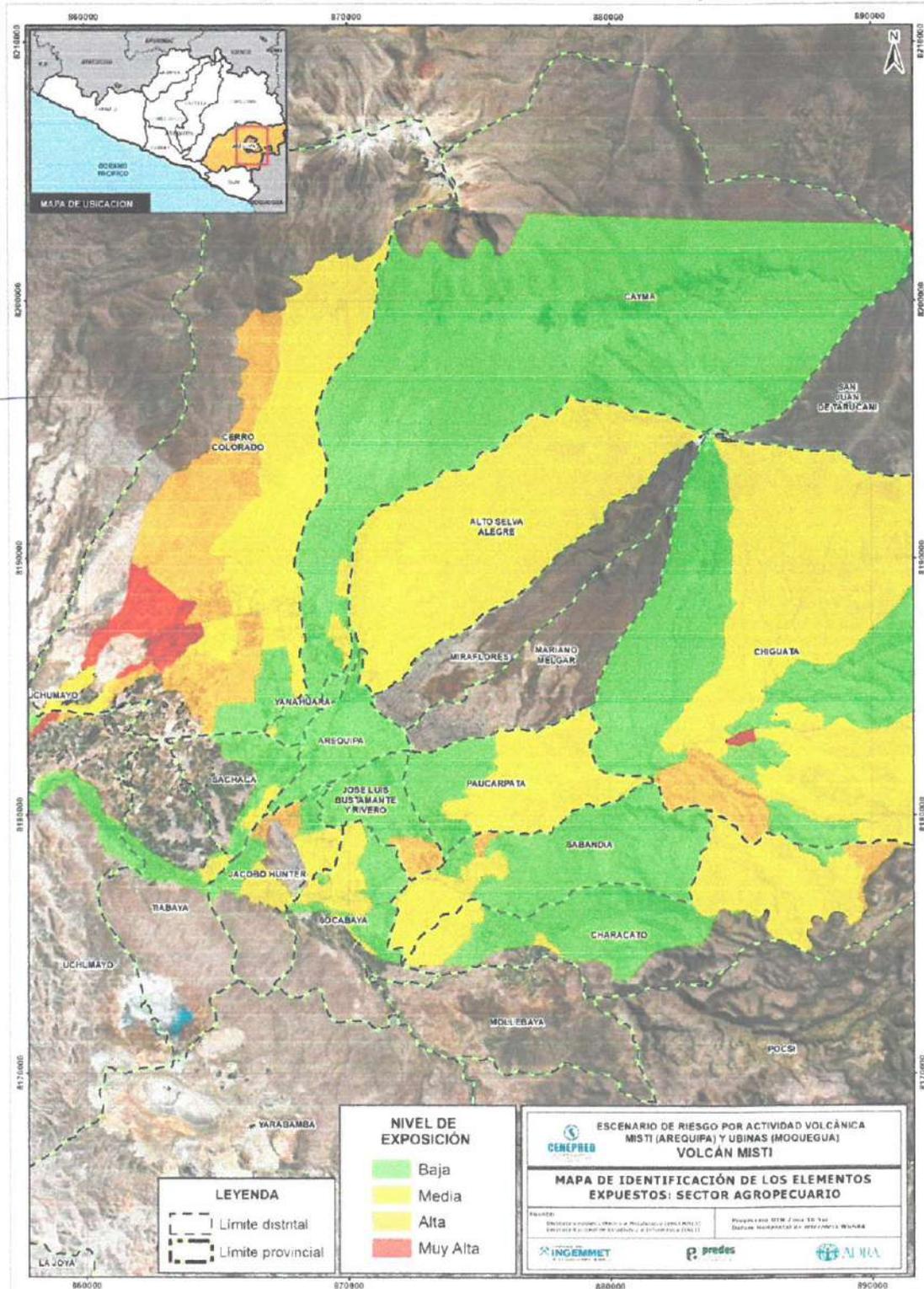
Posteriormente, se superponen las capas de los sectores agrícola (Fuente: Elaborado por el Cenepred con datos del Cenagro 2012

) y pecuario (Fuente: Elaborado por el Cenepred con datos del Cenagro 2012.

23) para luego otorgarles una ponderación diferenciada según la opinión de expertos consultados, a partir del cual, se obtiene el mapa de identificación de los elementos expuestos del sector agropecuario (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.24).



Gráfico N° 28. Mapa de identificación de los elementos expuestos: sector



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

### 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° 25) 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 (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.16**). Además, también se consideraron infraestructuras críticas, tales como establecimientos de salud, instituciones educativas y recursos de respuesta.

El resultado obtenido, fue el siguiente con respecto a población de Cayma: 4764 personas en 149 manzanas con nivel de riesgo muy alto (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. 33**) y 81 447 personas en 1,739 manzanas con nivel alto (Cuadro N° 3434).

**Cuadro N° 33. 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	3476	3	20	1
<b>Cayma</b>	<b>149</b>	<b>4764</b>	<b>1279</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>1</b>
Chiguata	65	1149	325	1	5	1
M. Melgar	126	4318	1241	1	10	0
Miraflores	304	22 059	5318	5	18	2
Paucarpata	338	30 506	6404	5	38	1
<b>TOTAL</b>	<b>1235</b>	<b>77 440</b>	<b>18 043</b>	<b>22</b>	<b>102</b>	<b>6</b>

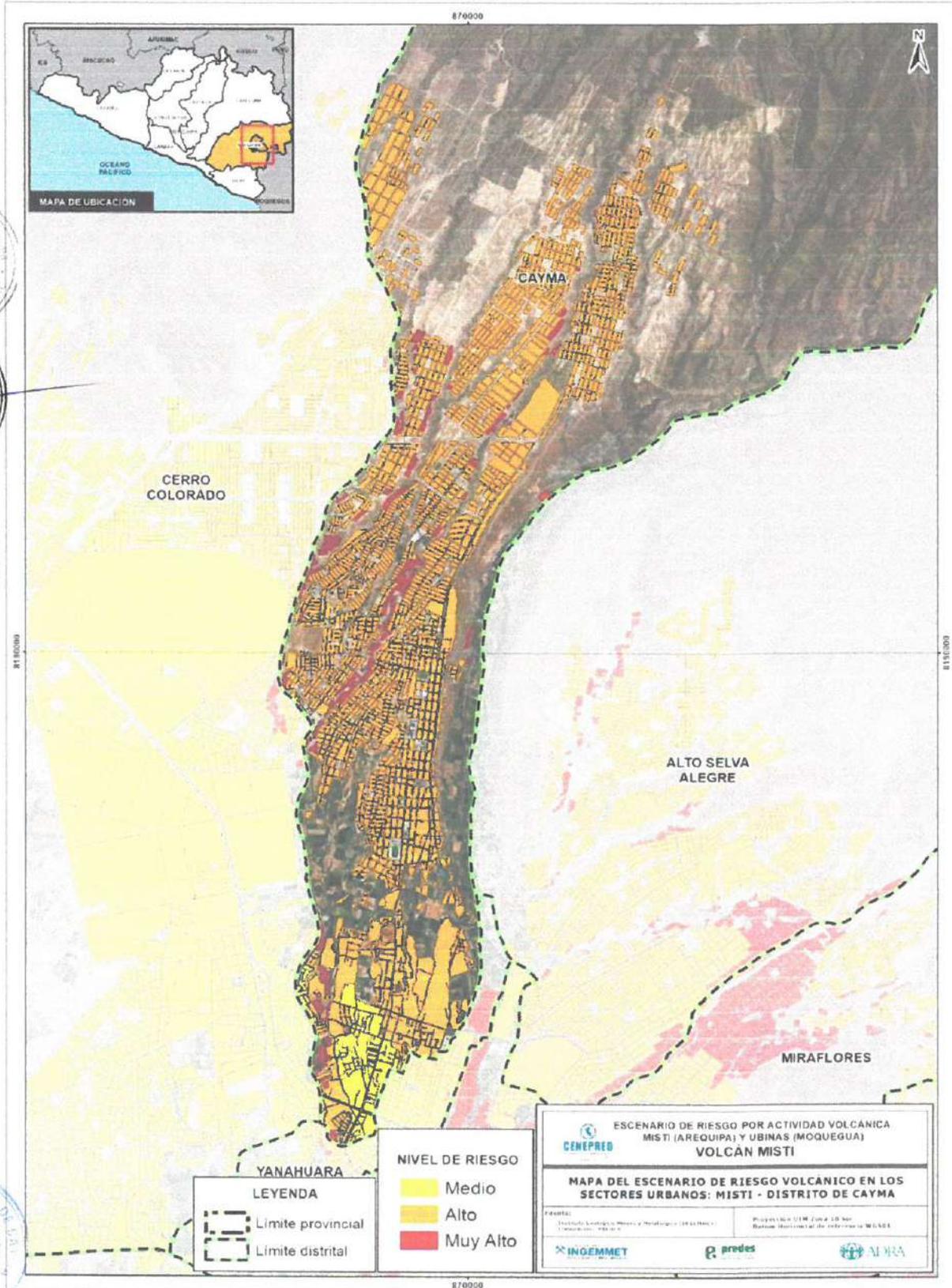
Fuente: Elaborado por el Cenepred con datos del INEI (2017).

**Cuadro N° 34. 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	1493	71 219	18 245	6	14	0
<b>Cayma</b>	<b>1739</b>	<b>81 447</b>	<b>21 560</b>	<b>15</b>	<b>127</b>	<b>3</b>
Chiguata	86	1079	340	1	4	0
M. Melgar	1160	55 600	14 674	6	74	3
Miraflores	487	38 526	9723	5	62	3
Paucarpata	1699	80 825	18 976	16	72	4
<b>TOTAL</b>	<b>6664</b>	<b>328 696</b>	<b>83 518</b>	<b>49</b>	<b>353</b>	<b>13</b>

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

Gráfico N° 29. Mapa del escenario de riesgo volcánico en los sectores urbanos: Misti



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

### 3.6.1.2. Sectores agrarios

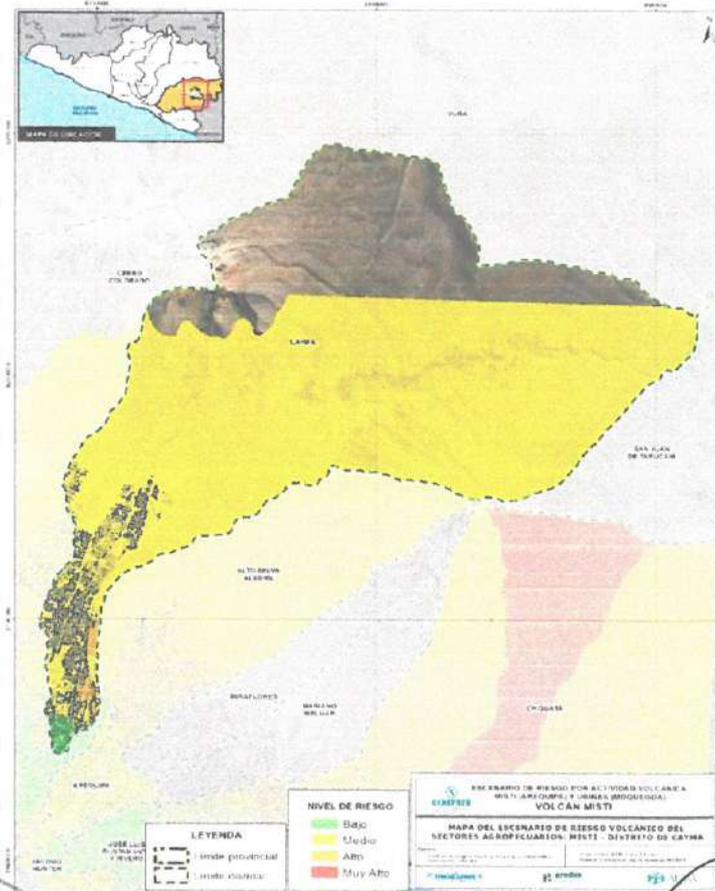
De acuerdo con la metodología descrita, los sectores agropecuarios fueron analizados por quintiles y estos fueron ponderados según la opinión de expertos para obtener el mapa de identificación de los elementos expuestos (*¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.25*); posteriormente, este resultado se superpuso con el mapa de peligros múltiples (*¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.16*) y finalmente, se obtuvo el mapa de riesgo por peligros múltiples del sector agropecuario (*¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.26*, *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.35*).

**Cuadro N° 35. 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: Elaborado por el Cenepred con datos del INEI (2017).

**Gráfico N° 30. Mapa del escenario de riesgo volcánico: sectores agropecuarios: Misti**



Fuente: Elaborado por el Cenepred con datos del Cenagro 2012

### 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: 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 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 Paño, Los Españoles, Pillones, El Fraile, Banputaño, 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

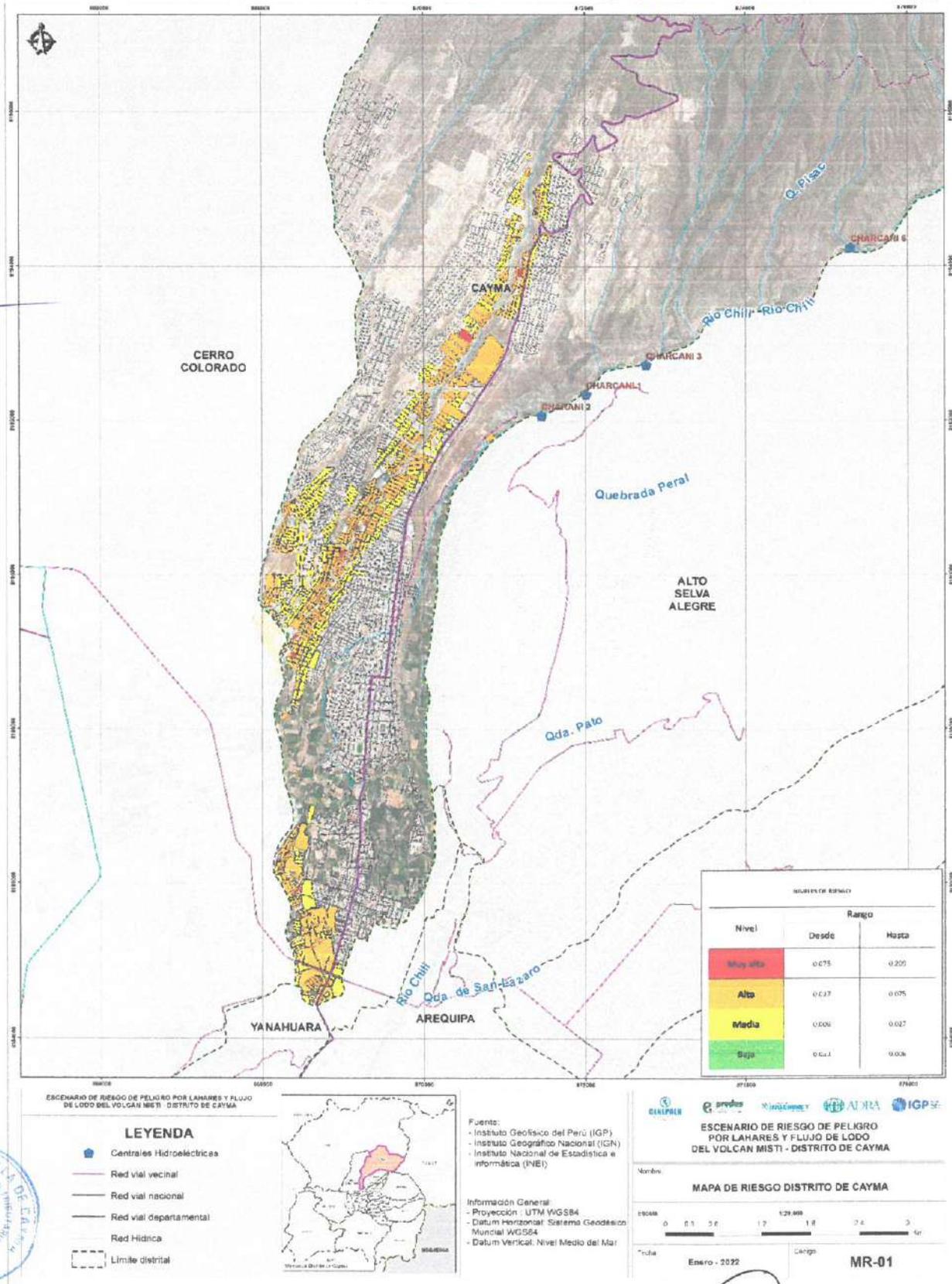
El presente mapa de riesgo se obtuvo por exposición (gráfico N° 24), al superponer la base de manzanas censales del 2017, con los datos de población y vivienda generados por el INEI, con la capa del mapa de peligro por emplazamiento de flujos de barro o lahares (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.17). Además, también se consideraron infraestructuras críticas, tales como establecimientos de salud, instituciones educativas y recursos de respuesta (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.27). El resultado obtenido, fue el siguiente: con respecto a población, 6522 personas distribuidas en 105 manzanas con nivel de riesgo muy alto (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

Cuadro N° 36. 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	3933	2	13	0
Cayma	105	6 522	1764	3	3	0
Chiguata	23	635	173	0	0	0
Mariano Melgar	94	7 012	1703	0	4	0
Miraflores	126	9 416	2577	2	3	0
Paucarpata	306	25 472	5493	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>

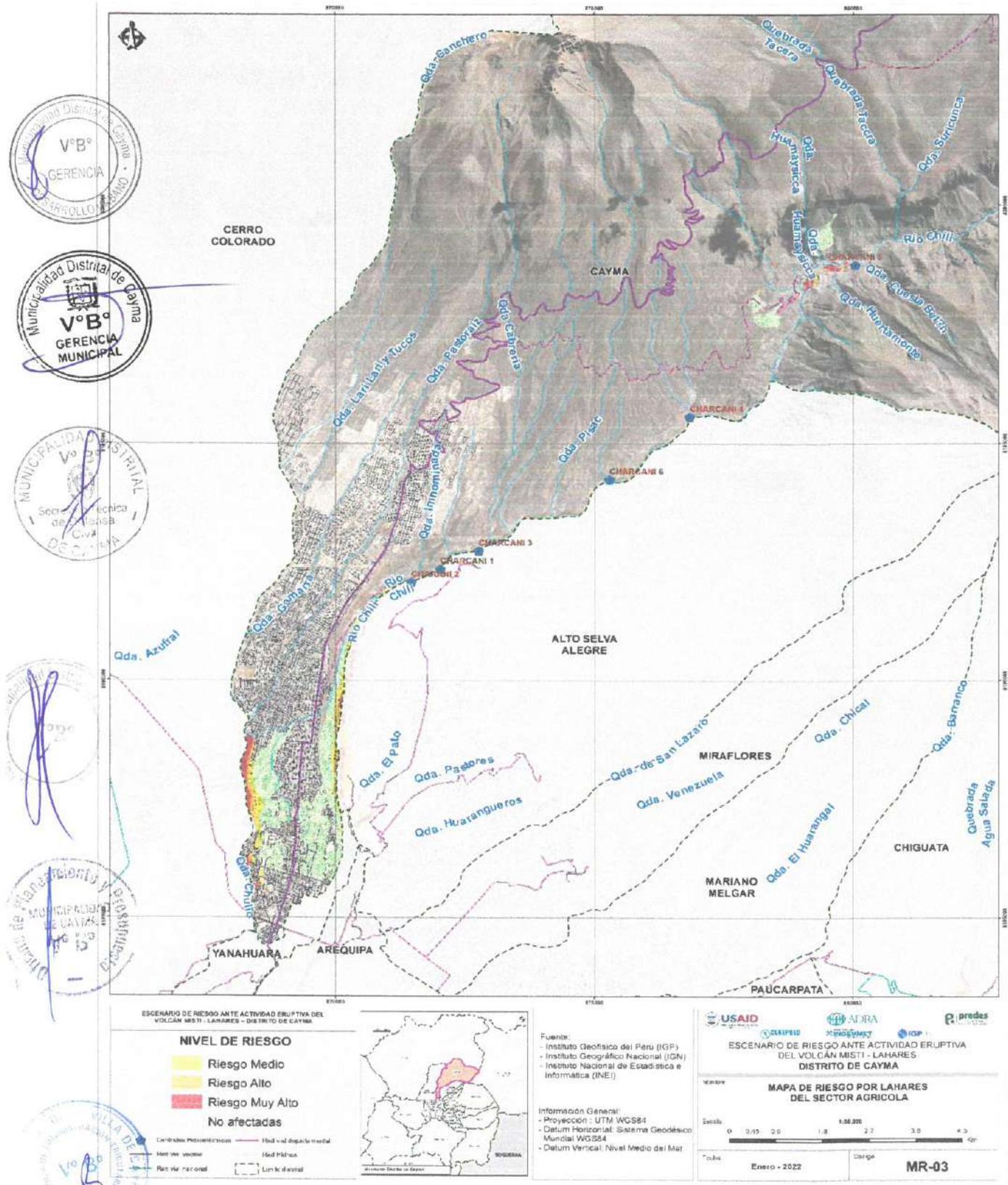
Fuente: Elaborado por el Cenepred con datos del INEI (2017).

Gráfico N° 31. Mapa del escenario de riesgo por lahares



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

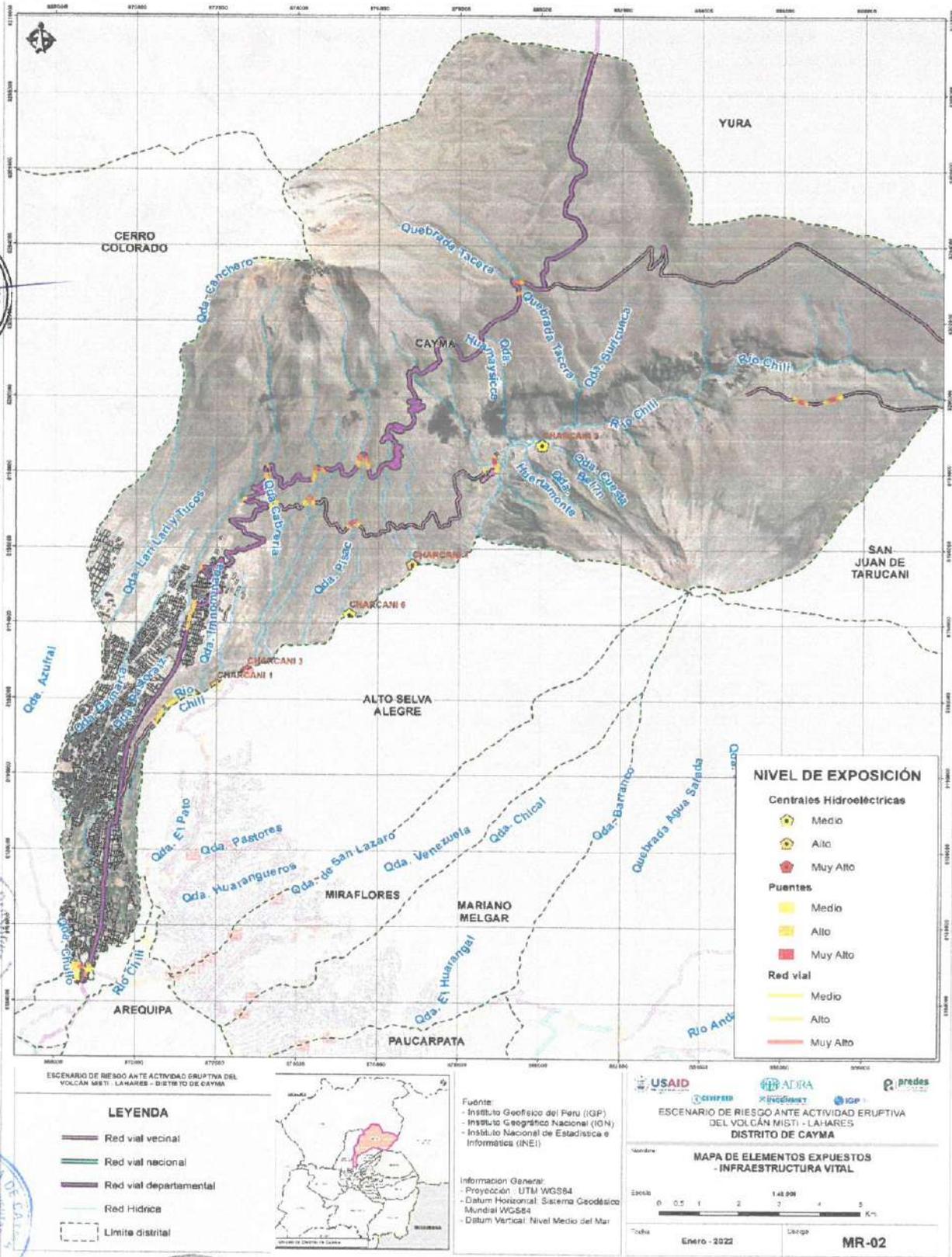
Gráfico N° 32. Mapa del escenario de riesgo por lahares - sector agrícola



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



**Gráfico N° 33. Mapa del escenario de riesgo por lahares - elementos expuestos:  
infraestructura vital**



Municipalidad Distrital de Cayma  
 Gerencia Municipal  
 Municipalidad Distrital de Cayma  
 Gerencia Municipal

Municipalidad Distrital de Cayma  
 Gerencia Municipal  
 Municipalidad Distrital de Cayma  
 Gerencia Municipal  
 Municipalidad Distrital de Cayma  
 Gerencia Municipal  
 Municipalidad Distrital de Cayma  
 Gerencia Municipal

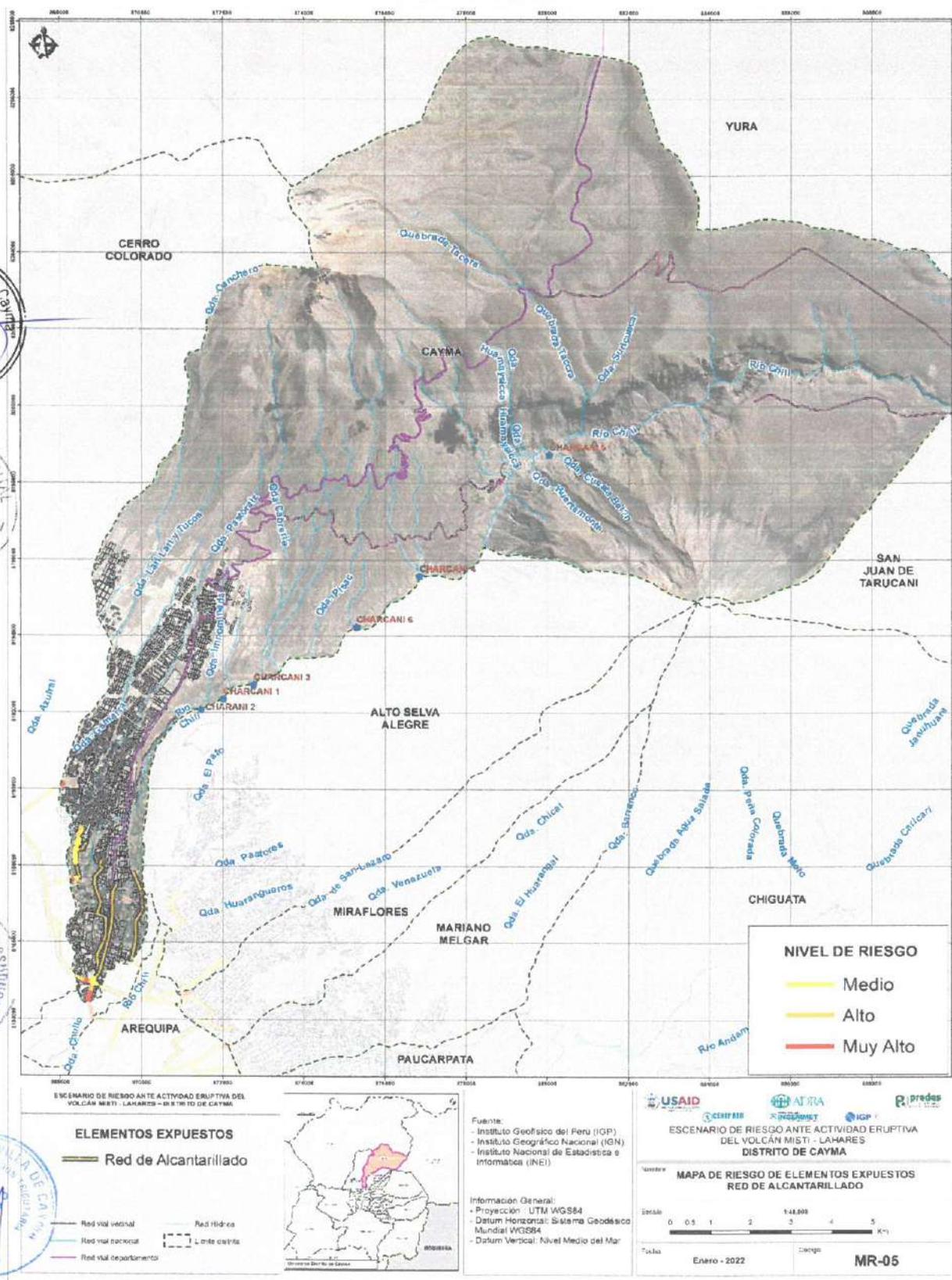
Fuente: Escenario de riesgo ante actividad eruptiva del volcán Misti - Lahares - Distrito de Cayma.

Municipalidad Distrital de Cayma  
 Gerencia Municipal  
 Municipalidad Distrital de Cayma  
 Gerencia Municipal  
 Municipalidad Distrital de Cayma  
 Gerencia Municipal  
 Municipalidad Distrital de Cayma  
 Gerencia Municipal





Gráfico N° 35. 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 Cayma

### 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 Cayma, 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 los distritos: Alto Selva Alegre, Cerro colorado, Miraflores, Mariano Melgar, Paucarpata, Yanahuara, Cayma, Jacobo Hunter, Socabaya, Sachaca, Tiabaya, Uchumayo, José Luis Bustamante y Rivero. (Escenario de riesgo volcánico: Misti - Cenepred).

### 3.6.3. Escenario de riesgo por caída de ceniza<sup>2</sup>

#### 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) (**Error! No se encuentra el origen de la referencia.** 19), 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 determinaron por la formación de lahares en erupciones vulcanianas (IEV 2), sobre todo cuando la tefa es emplazada sobre un casquete glaciario o en épocas de fuertes precipitaciones. En la

Extraído del Escenario de riesgo volcánico: Misti elaborado por Cenepred.

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 mismo a los descritos en este subcapítulo.

### 3.6.3.2. Para una erupción de magnitud moderada o grande (IEV 3 a 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 a 6) (**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**21), 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 lo obtuvieron 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 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 Misti, 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 quede 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; el 40.3 % (974.24) del número de ganado vacuno se encuentra con nivel

muy alto y el 33.4 % (1207) con alto; el 51.1 % (3763) del ganado ovino con riesgo muy alto y el 29.1 % (2146) con riesgo alto; el 0.2 % (11) del total de porcinos obtuvo el nivel muy alto y el 99.1 % (4875) el alto; por otro lado, 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 9416; Mariano Melgar con 7012; 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; por otro lado, 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 % (1039) 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 de este plan se señalan las visiones y/u objetivos de los diversos instrumentos de gestión en los que se inscribe.

### Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, Planagerd

Objetivo Nacional Reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante el riesgo de desastres.

### Plan de Desarrollo Concertado Regional

Visión "Arequipa, región descentralizada constituye un centro dinamizador y articulador de la economía macrorregional del 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"

Objetivo Estratégico OE05 Reducir el riesgo de desastres de las personas, viviendas y sus medios de vida para un crecimiento urbano ordenado del distrito.

### Plan de Desarrollo Metropolitano Provincial

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 Cayma.

#### 4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Tomando en consideración el diagnóstico de Cayma, 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 Cayma, desarrollando una cultura de prevención y su compromiso con el desarrollo del distrito.





PPRRD ante actividad eruptiva del volcán Misti 2022 - 2026 de la Municipalidad distrital de Cayma

### 4.3. ESTRATEGIAS

#### 4.3.1. Estrategias por Objetivos Especificos

Objetivos	Estrategias
<p>Mejorar el conocimiento del riesgo en el distrito</p> <p>Evitar la generación de nuevas condiciones de riesgo</p> <p>Reducir las condiciones de riesgo existentes de la población, de sus viviendas, de sus medios de vida</p> <p>Fortalecer las capacidades institucionales de la municipalidad de Cayma para la gestión del riesgo de desastres</p> <p>Fortalecer la</p>	<p>Suscribir convenios con las instituciones técnico-científicas para complementar con la elaboración de los estudios de evaluación de riesgos en sectores críticos.</p> <p>Desarrollar e implementar una estrategia de comunicación para difundir los estudios.</p> <p>Orientar un proceso de desarrollo urbano optimizando la ocupación de suelo (regeneración e intensificación).</p> <p>Fortalecer y ejercer el control urbano municipal y fomentar el control ciudadano.</p> <p>Prohibir el reconocimiento de asentamientos humanos en las zonas de riesgo del distrito.</p> <p>Desarrollar estrategias de control de expansión urbana informal</p> <p>Suscribir convenios con entidades especializadas para que se brinde asistencia técnica directa a la población en mejoramiento de viviendas.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Suscribir convenios con entidades especializadas para el asesoramiento en proyectos de inversión pública para la reducción del riesgo de desastres por peligros geológicos.</p> <p>Fortalecer las instancias funcionales para el desarrollo de la GRD.</p> <p>Suscribir convenios con Cenepred, Indeci y la municipalidad provincial, para una capacitación continua de sus funcionarios en GRD.</p> <p>Suscribir convenios con entidades de cooperación y/o con acceso a financiamiento, para el equipamiento del área encargada de la GRD.</p> <p>Implementar un sistema de coordinación con cada uno de los asentamientos humanos en zonas de riesgo.</p>



PPRRD ante actividad eruptiva del volcan Misti 2022 - 2026 de la Municipalidad distrital de Cayma

Objetivos	Estrategias
E participación de la población desarrollando una cultura de prevención.	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 enfatizando el peligro por lahares	AFDC
1.2 Ejecución inspección técnica y de seguridad en edificaciones (ITSE)	AF DC
1.3 Evaluación de la infraestructura de servicios básicos que se encuentran en las zonas de riesgo (reservorios, tanques, redes de agua y desague, alumbrado público, etc.)	SEDAPAR, SEAL, OTROS
1.4 Evaluación de centros educativos y centros de salud en las zonas de riesgo	MINEDU
1.5 Difusión de los estudios (campañas en medios masivos, publicaciones, talleres, campañas, etc.)	AFDC - AFII
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 este PPRRD	AF DC - GTGRD - ET
2.1.2 Incorporar la gestión del riesgo de desastres en todos los procesos y planes territoriales de la municipalidad	OPP
2.1.3 Ejercer el control urbano	GDU - GF
2.1.4 Coordinar con la Superintendencia de Bienes Estatales – SBN, el proceso de desalojo de las invasiones	Alcalde



PPRRD ante actividad eruptiva del volcán Misti 2022 - 2026 de la Municipalidad distrital de Cayma

**PROYECTOS Y/O ACCIONES**

**RESP**

2.2	Para el adecuado uso y ocupación del territorio	
2.2.1	Actualización y mantenimiento del catastro urbano con un sistema informático institucional que permita monitorear permanentemente la gestión territorial y la dinámica del riesgo de desastres	GDU-SGPEC
2.2.2	Elaboración de reglamentos que incorporen el enfoque de GRD para el otorgamiento de licencias (de edificación, de rehabilitación urbana, de funcionamiento)	GDU-SGPEC
2.2.3	Coordinación con Copopri para la titulación condicionada a la reducción del riesgo de desastres	GDU-SGPEC
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	Programa de desquinche y/o estabilización de taludes o macizos rocosos	GDU-OPMI-UF
3.1.2	Implementación del Programa "Borde urbano Verde" (incluye la forestación de laderas, delimitación y señalización física de los límites urbanos)	GDU-SGOOPP-OPMI
3.1.3	Programa de control de flujos de detritos (huaycos)	SGOOPP - AFDC
3.2	Para reducir las condiciones de vulnerabilidad de las viviendas	
3.2.1	Programa de asistencia técnica para el mejoramiento de viviendas	GDU, GDEYS-SGOOPP
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-SGOOPP-AFDC
3.2.3	Convenios con entidades especializadas para la evaluación de las viviendas en las zonas de alto riesgo	GDU-SGOOPP-AFDC
3.3	Para reducir las condiciones de vulnerabilidad de espacios públicos	
3.3.1	Mejoramiento de accesos en las zonas de riesgo del Distrito (escalinatas y vías vehiculares)	GDU-SGOOPP





PPRRD ante actividad eruptiva del volcán Misti 2022 - 2026 de la Municipalidad distrital de Cayma

**PROYECTOS Y/O ACCIONES**

**RESP**

GGA-AFDC

3.3.2 Definición y limpieza de rutas de evacuación a nivel de vías.

**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-SG-AFDC

4.2 Fortalecer la Plataforma de Defensa Civil y cumplimiento de su Plan de Trabajo

GM-SG-AFDC

4.3 Programa de capacitación en sus diferentes niveles

SG-GRD-DC

4.4 Creación e implementación de la Subgerencia de GRD

GM- SG-GRD-GDU

4.5 Modificación del Reglamento de Organización y Funciones (ROF), incorporando la GRD en forma transversal

GM- SG-OPP

4.6 Implementación del Centro de Operaciones de Emergencia Local, COEL

GDU-AFDC-OPP

4.7 Diseño de una estrategia de gestión financiera para la GRD

OPP, GM, AFDC

4.8 Proyectos sobre gestión reactiva

4.8.1 Difusión e implementación de los planes de la gestión reactiva

SG-GRD-DC

4.8.2 Elaboración e implementación de los Planes de Preparación y de Rehabilitación

SG-GRD-DC

4.8.3 Implementar las zonas de seguridad, vías de evacuación, señalética y puntos de encuentro por desastres

SG-GRD-DC

4.8.4 Formación y capacitación para la EDAN

SG-GRD-DC

4.8.5 Implementación de simulacros

SG-GRD-DC

**OE5 Fortalecer la participación de la población y sociedad organizada del distrito de Cayma, para el desarrollo de una cultura de prevención**

5.1 Elaboración de Planes de Preparación y Respuesta de cada uno de los asentamientos humanos

AFDC - GDEYS

5.2 Conformar Comités de GRD en cada asentamiento humano

AFDC - GDEYS

5.3 Formación de voluntarios en Emergencia y Rehabilitación (VER)

AFDC

**Promocionar la necesidad de un secretario de GRD en las juntas directivas de las organizaciones de la población**

SGDEYS





PPRRD ante actividad eruptiva del volcán Misti 2022 - 2026 de la Municipalidad distrital de Cayma

**PROYECTOS Y/O ACCIONES**

	RESP
5.5 Capacitación a la población sobre sus riesgos, por asentamiento humano o por ejes zonales	AFDC
5.6 Difusión de las leyes o normas para impedir invasiones	AFDC - AFII
5.7 Apoyo a las organizaciones para fortalecer las iniciativas de Forestación	GGA

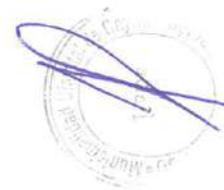
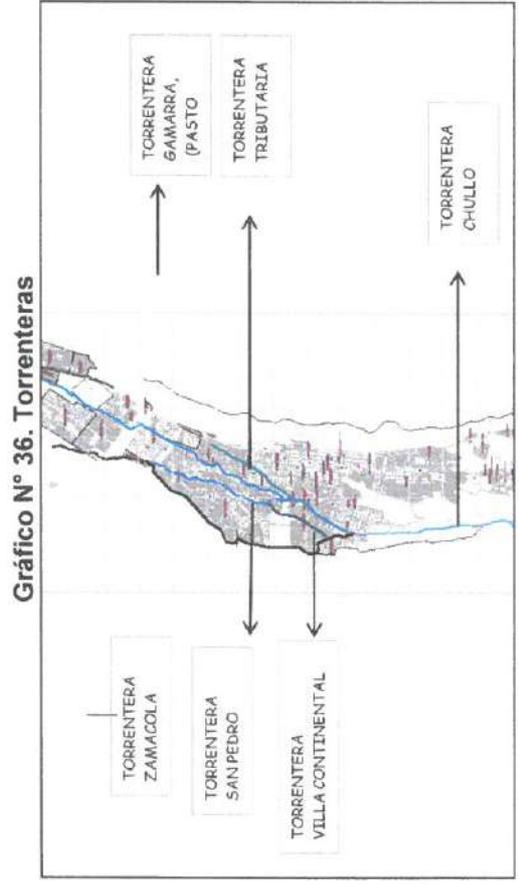
**5.2. IDENTIFICACIÓN DE SECTORES CRÍTICOS**

Nivel de riesgo	Sector crítico	Tipo y condición de unidad territorial	Nombre	Área (ha)		Descripción breve
				Por cada unidad	Total	
Alto	1	Erosión e inundación Zona de Amortiguamiento RNSAB	Zona Mujeres con Esperanza – Sr. Milagros Zona Pioneros – Los Jazmines Zona Emgada Hapón Zona B – Sol de los Andes	5.8 2.5 2.2	10.5	Trabajos estructurales para desvira las aguas hacia la quebrada Pasto Raiz Trabajos estructurales para desvira las aguas hacia la quebrada Innominada y Pasto Raiz Trabajos estructurales para desvira las aguas hacia la quebrada Innominada
	2	Erosión e inundación con movimiento de masas por rellenos de invasiones	Zona Virgen de Chapi, Abelardo Quiñonez, Virgen de la Candelaria, Buenos Aires Zona C	1.8	1.8	Trabajos estructurales con encauzamiento y construcción de andenería en Quebrada Pasto Raiz
	3	Quebrada Chullo	Desde Puente Juan Pablo II hasta el Arquillo 3	4.5	4.5	Encauzamiento y disipadores de energía
Muy Alto	4	Quebrada Azufral	Desde bifurcación Q, Pasto Raiz	3.5	3.5	Encauzamiento por erosión en Asentamientos Humanos





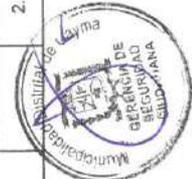
PPRRD ante actividad eruptiva del volcán Misti 2022 - 2026 de la Municipalidad distrital de Cayma



SPRRD ante actividad eruptiva del volcán Misti 2022 - 2026 de la Municipalidad distrital de Cayma

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

OE1	ACCIONES Y/O PROYECTOS	META ESTIMADA	INDICADORES	ENTIDAD RESPONSABLE	COSTO ESTIMADO (MILES DE S/.)
Mejorar el conocimiento del riesgo del distrito	1.1	Estudios de Evaluación del Riesgo de Desastres en los sectores críticos identificados enfatizando el peligro por lahares	35 asentamientos humanos en zonas de riesgo alto y muy alto por año	AFDC	1,050.00
	1.2	Ejecución de inspección técnica y de seguridad en edificaciones (ITSE)	60 ITSES mensuales como mínimo	AF DC	(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.)	50 sectores o zonas por año	SEDAPAR, SEAL, OTROS	(2)*
	1.4	Evaluación del nivel de riesgo de las instituciones educativas en las zonas de riesgo	25% de las I.E. en el primer año	MINEDU	(2)*
	1.5	Difusión de los estudios (campañas en medios masivos, publicaciones, talleres, campañas, etc.)	02 publicaciones por año, 12 talleres como mínimo por año, 02 campañas anuales	AFDC - AFII	(0.5x2) + (0.2) + (6x2) = 0.215
	1.6	Incorporar procedimientos técnicos de GRD en TUPA Institucional. Validación de informes EVAR	Consultoría	OPP	(3)*
OE2	Evitar la generación de nuevas condiciones de riesgo				
Para evitar que se generen nuevos riesgos	2.1	Implementar Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante erupción volcánica	Seguimiento y monitoreo cada tres meses	AF DC - GTGRD - ET	(3)*
	2.1.1	Incorporar la gestión del riesgo de desastres en todos los instrumentos, planes y los procesos territoriales de la municipalidad	Consultoría 1: PDC, PDU Consultoría 2: PEI, POI	OPP	3.5x2 = 7,00
	2.1.2	Ejercer el control urbano	10 inspecciones mensuales	GDU - GF	(3)*
	2.1.3	Coordinar con la Superintendencia de Bienes Estatales - SBN el proceso de desalojo de las invasiones	Firma de convenio	Alcalde	(3)*
	2.1.4	Actualización y mantenimiento del catastro urbano-rural con un sistema informático institucional que permita monitorear permanentemente la gestión territorial y la dinámica del riesgo de desastres	Adquisición de los programas informáticos y avance del 25% del total de lotes por año	GDU-SGPEC	20.00
	2.2	Para el adecuado uso y ocupación del territorio	Elaboración de por lo menos 01 reglamento cada año (consultoría)	GDU-SGPEC	7.5
	2.2.1	Coordinación con COEOPRI para la titulación condicionada a la reducción del riesgo de desastres	Suscripción de convenio	GDU-SGPEC	(3)*



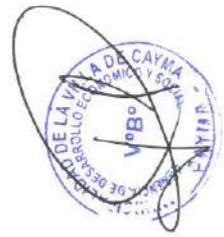


PPRRD ante actividad eruptiva del volcán Misti 2022 - 2026 de la Municipalidad distrital de Cayma

OE3 Reducir las condiciones de riesgo existentes de la población, de sus viviendas, de sus viviendas, de sus medios de vida						
3.1	Para reducir la vulnerabilidad de las edificaciones por peligros volcánicos					
	3.1.1	Programa de desquinche y/o estabilización de mezcos rocosos	02 PIP por año y ejecución de 02 obras anuales a partir del segundo año	Expedientes e informes	GDU-OPMI-LUF	205x2 = 410
	3.1.2	Implementación del Programa "Borde Urbano Verde" (incluye la forestación de laderas, delimitación 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	GDU-SGOOPP-OPMI	225x2=450
3.1.3	Programa de control de flujos de detritos (huaycos) en las torrenteras	02 PIP por año y ejecución de 02 obras anuales a partir del segundo año	Expedientes e informes	SGOOPP - AFDC	225x2=450	
3.2	Para reducir las condiciones de vulnerabilidad de las viviendas					
	3.2.1	Programa de asistencia técnica para el mejoramiento de viviendas	Creación del programa e implementación	Informes	GDU, GDEYS-SGOOPP	(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-SGOOPP-AFDC	(3)*
3.2.3	Convenios con entidades especializadas para la evaluación de las viviendas en las zonas de muy alto y alto riesgo	Propuesta de convenios y/o reuniones de coordinación	Convenio suscrito o carta de intención	GDU-SGOOPP-AFDC	(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 (escalinatas y vías vehiculares)	100 ml. anuales	Informes	GDU-SGOOPP	0.1x100 = 10
	3.3.2	Definición y limpieza de rutas de evacuación a nivel de vías	03 campañas anuales	Informes	GGA-AFDC	20x3 = 60



PPRRD ante actividad eruptiva del volcán Misti 2022 - 2026 de la Municipalidad distrital de Cayma



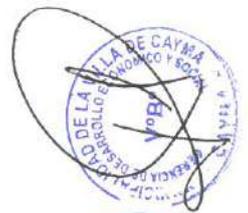
OE4 Fortalecer las capacidades institucionales de la Municipalidad para la gestión del riesgo de desastres						
4.1	Fortalecer el Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres y cumplimiento de su Plan de Trabajo	12 reuniones anuales mínimo	Actas	GM-SG-AFDC	(3)*	
4.2	Fortalecer la Plataforma de Defensa Civil y cumplimiento de su Plan de Trabajo	12 reuniones anuales mínimo	Actas	GM-SG-AFDC	(3)*	
4.3	Programa de capacitación en sus diferentes niveles	04 programas anuales	Informes y certificados	SG-GRD-DC	85x4 = 340	
4.4	Creación e implementación de la Subgerencia de Gestión del Riesgo de Desastres	ROF, MOF Y CAP implementados	Informes	GM-SG-GRD-GDU	(3)*	
4.5	Modificación del Reglamento de Organización y Funciones (ROF), incorporando la GRD en forma transversal	Consultoría	Informe y aprobación del ROF	GM-SG-OPP	7.5	
4.6	Implementación del Centro de Operaciones de Emergencia Local, COEL	Elaboración del PIP e implementación del COEL definitivo	Informe	GDU-AFDC-OPP	90	
4.7	Diseño de una estrategia de gestión financiera para la GRD	Elaboración de documentos (consultoría)	Documento aprobado e implementándose	OPP, GM, AFDC	7.5	
4.8	Elaboración del Plan de Educación Comunitaria en GRD de la Municipalidad	Distribución de ejemplares y 12 reuniones anuales de la Plataforma de Defensa Civil		SG-AFIL-AFDC	50	
4.8.1	Difusión e implementación de los planes de la gestión reactiva	Elaboración de 04 expedientes anuales mínimos e implementación	Informes	AFDC	66x4 = 264	
4.8.2	Implementar las zonas de seguridad, vías de evacuación, señalética y puntos de encuentro por desastres					



PPRRD ante actividad eruptiva del volcán Misti 2022 - 2026 de la Municipalidad distrital de Cayma

<b>GDU</b>	Gerencia de Desarrollo Urbano	<b>GM</b>	Gerencia Municipal
<b>AF DC</b>	Area Funcional de Defensa Civil	<b>GDEYS</b>	Gerencia de Desarrollo Económico y Social
<b>SGF</b>	Sub Gerencia de Fiscalización	<b>OPP</b>	Oficina de Planeamiento y Presupuesto
<b>GGA</b>	Gerencia de Gestión Ambiental	<b>SG-DS</b>	Subgerencia de Desarrollo Social
<b>SGOOPP</b>	Sub Gerencia de Obris Públicas	<b>GSC</b>	Gerencia de Seguridad Ciudadana
<b>AFII</b>	Area Funcional de Imagen Institucional	<b>ET</b>	Equipo Técnico
<b>GTGRD</b>	Grupo de Trabajo de Gestión de Riesgo de Desastres	<b>SGPEC</b>	Subgerencia de Planeamiento, Edificaciones y Catastro
<b>OPIMI</b>	Oficina de Progmmación Multianual de Inversiones	<b>UF</b>	Unidad Formuladora
<b>SG</b>	Secretaria General		

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



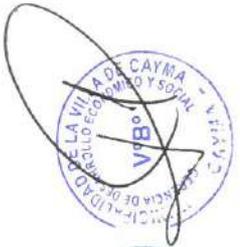
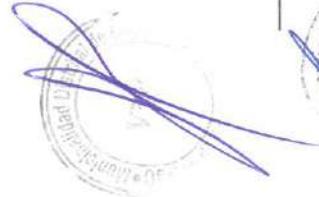


PPRRD ante actividad eruptiva del volcán Misti 2022 - 2026 de la Municipalidad distrital de Cayma



### 5.4. PROGRAMACIÓN DE INVERSIONES

ACCIONES Y/O PROYECTOS		META ESTIMADA	COSTO ESTIMADO (MILES DE S/)	FUENTES DE FINANCIAMIENTO PP 0068 (S)	
				Actividad	Producto
<b>OE1</b>	<b>Mejorar el conocimientos del riesgo del distrito</b>				
1.1	Estudios de Evaluación del Riesgo de Desastres en los sectores críticos identificados enfatizando el peligro por lahares	35 asentamientos humanos en zonas de riesgo alto y muy alto por año	1050	5001593: Formulación y actualización de estudios territoriales para el análisis del riesgo a nivel urbano	3000562: 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)	60 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)*	5004289: Desarrollo e implementación de metodologías para la evaluación de la gestión de riesgos en el sector saneamiento	3000565: Servicios esenciales seguros ante emergencias y desastres
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)*	5004266: Evaluación de la infraestructura de locales escolares	
1.5	Difusión de los estudios (campañas en medios masivos, publicaciones, talleres, campañas, etc.)	02 publicaciones por año 12 talleres como mínimo por año 02 campañas anuales	(0.5x2) + (0.2) + (6x2) = 0.215		
1.6	Incorporar procedimientos técnicos de GRD en TUPA institucional: Validación de informes EVAR	Consultoría	(3)*		
					Recursos propios
					Recursos propios





PPRRD ante actividad eruptiva del volcán Misti 2022 - 2026 de la Municipalidad distrital de Cayma

OEE Evitar la generación de nuevas condiciones de riesgo					
2.1	Para evitar que se generen nuevos riesgos				
2.1.1	Implementar Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante erupción volcánica	Seguimiento y monitoreo cada 3 meses	(3)*	5004279: Monitoreo, supervisión y evaluación y actividades en gestión de riesgo de desastres	3000450: Entidades públicas con gestión de riesgo de desastre en sus procesos de planificación y administración para el desarrollo
2.1.2	Implementar Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante erupción volcánica	PDC, PDU (Consultoría)	3.5x2 = 7,00	5004268: Formulación y actualización de los planes de acondicionamiento territorial y planes de desarrollo urbano en gobiernos locales	3000562: Municipios promueven la adecuada ocupación y uso del territorio frente al riesgo de desastres
2.1.3	Ejercer el control urbano	PEI, POI Consultoría	3.5x2 = 7,00	5004280: Desarrollo de instrumentos estratégicos para la gestión del riesgo	3000450: Entidades públicas con gestión de riesgo de desastre en sus procesos de planificación y administración para el Desarrollo
2.1.4	Coordinar con la Superintendencia de Bienes Estatales - SBN el proceso de desalojo de las invasiones	10 inspecciones mensuales	(3)*		Recursos propios
2.2	Para el adecuado uso y ocupación del territorio	Firma de convenio	(3)*		Recursos propios
2.2.1	Actualización y mantenimiento del catastro urbano con un sistema informático institucional que permita monitorear permanentemente la gestión territorial y la dinámica del riesgo de desastres	Adquisición de los programas informáticos y avance del 25% del total de lotes por año	20.00		
2.2.2	Incorporación de la GRD en los reglamentos y normativas para el otorgamiento de licencias (de edificación, de habilitación urbana, de funcionamiento)	Elaboración de por lo menos 01 reglamento cada año (consultoría)	7.5	50042 Fortalecimiento de capacidades a funcionarios y población en emisión de licencias y cumplimiento de las normas técnicas para el desarrollo de edificaciones seguras	3000562 Municipalidad promueve la adecuada ocupación y terrenos frente al riesgo
2.2.3	Coordinación con COFOPRI para la titulación condicionada a la reducción del riesgo de desastres	Suscripción de convenio	(3)*		Recursos propios





PPRRD ante actividad eruptiva del volcán Misti 2022 - 2026 de la Municipalidad distrital de Cayma

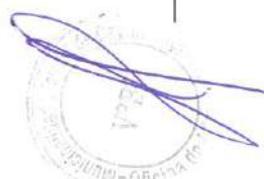
OE3 Reducir las condiciones de riesgo existentes de la población, de sus viviendas, de sus medios de vida						
3.1	Para reducir la vulnerabilidad de las edificaciones por peligros volcánicos	3.1.1	Programa de desquinche y/o estabilización de macizos rocosos	02 PIP por año y ejecución de 02 obras anuales a partir del segundo año	205x2 = 410	FONIPREL, FONDES
		3.1.2	Implementación del Programa "Borde Urbano Verde" (incluye la forestación de laderas, delimitación y señalización física de los límites urbanos)	02 PIP por año y ejecución de 02 obras anuales a partir del segundo año	225x2=450	FONIPREL, FONDES
		3.1.3	Programa de control de flujos de detritos (huaycos) en las torrenteras	02 PIP por año y ejecución de 02 obras anuales a partir del segundo año	225x2=450	FONIPREL, FONDES
3.2	Para reducir las condiciones de vulnerabilidad de las viviendas	3.2.1	Programa de asistencia técnica para el mejoramiento de viviendas	Creación del programa e implementación	(3)*	5004271: Desarrollo de tecnologías constructivas y prototipos de edificaciones seguras
		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
		3.2.3	Convenios con entidades especializadas para la evaluación de las viviendas en las zonas de muy alto y alto riesgo	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 (escalinatas y vías vehiculares)	100 ml. anuales	0.1x100 = 10	Recursos propios
		3.3.2	Definición y limpieza de rutas de evacuación a nivel de vías	03 campañas anuales	20x3 = 60	Recursos propios





PPRRD ante actividad eruptiva del volcán Misti 2022 - 2026 de la Municipalidad distrital de Cayma

OE4 Fortalecer las capacidades institucionales de la Municipalidad para la gestión del riesgo de desastres					
			(3)*		Recursos propios
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)*		
4.2	Plan de Trabajo	12 reuniones anuales mínimo	(3)*		
4.3	Programa de capacitación en sus diferentes niveles	04 programas anuales	85x4 = 340	5004272: Desarrollar capacidades en la gestión reactiva frente a emergencias y desastres	Recursos propios
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	5004272: Desarrollar capacidades en la gestión reactiva frente a emergencias y desastres	
4.6	Implementación del Centro de Operaciones de Emergencia Local, COEL	Elaboración del PIP e implementación del COEL definitivo	90	5004333: Entidades con fortalecimiento de capacidades en manejo de desastres 3000435: 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	5004272: Desarrollar capacidades en la gestión reactiva frente a emergencias y 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 Civi	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	66x4 = 264	5004272: Desarrollar capacidades en la gestión reactiva frente a emergencias y desastres	3000433: Entidades con fortalecimiento de capacidades en manejo de desastres





PPRRD ante actividad eruptiva del volcán Misti 2022 - 2026 de la Municipalidad distrital de Cayma

**OES Fortalecer la participación de la población desarrollando una cultura de prevención**

	Conformación de todos los Comités en 2	(3)*	Recursos propios
5.1	Conformar Comités de Gestión del Riesgo de Desastres en cada Asentamiento Humano		Recursos propios
5.2	Formación de Voluntarios en Emergencia y Rehabilitación (VER)	2x2 = 4	3000433: 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	2x2 = 4	Recursos propios
5.4	Capacitación a la población sobre sus riesgos, por asentamiento humano por ejes zonales	85x6 = 510	3000433: Entidades con fortalecimiento de capacidades en manejo de desastres
5.5	Difusión de las leyes o normas para impedir inversiones	2x2 = 4	Recursos propios
5.6	Apoyo a las organizaciones para fortalecer las iniciativas de forestación	2x2 = 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 Cayma, así como en las instancias administrativas (TUPA, ROF y MOF).

## 6.1. FINANCIAMIENTO

Los recursos financieros para la implementación del Plan 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 básico 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 documento se realizará 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 evaluación 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. BIBLIOGRAFIA



Ley N° 29664 – Ley del SINAGERD

MDP. Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de Cayma al 2012 - 2021

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 Cayma 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 Cayma.

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

