



MUNICIPALIDAD  
PROVINCIAL  
DEL CUSCO

GERENCIA  
DE DESARROLLO  
URBANO Y RURAL

SUBGERENCIA  
DE ORDENAMIENTO  
TERRITORIAL PROVINCIAL

## PROYECTO:

Mejoramiento y recuperación de las condiciones de habitabilidad urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la provincia del Cusco



ZRE 41

**INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR CAIDA DE ROCAS EN LA ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL ZRESA09- APV LAS AMERICAS – APV VILLA CESAR DEL DISTRITO DE SANTIAGO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO CUSCO - 2020**

## Equipo Técnico

### Supervisor del Proyecto

Arqto. Gustavo Adolfo Sánchez Peralta

### Residente de Proyecto

Arqto. Janos Tadeo Reynaga Medina

### Coordinador General

Arqto. Wilfredo Pavel Arce Batallanos

### Coordinadora del componente de GRD

Ing. Glgo. Carmen Ligia Challco Olivera

### Responsable de la evaluación

Ing. Glgo. Orlando Huamán Jaimes

### Componente GRD

Ing. Glgo. Eduardo Lazarte Lozano

Ing. Glgo. Antenor Raymundo Quispe Flores

Ing. Glgo. Edison Mekias Barrios Sallo

Ing. Civil Edvin Neil Huamanguillas Paravecino

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Gustavo Adolfo Sánchez Peralta  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA1202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Janos Tadeo Reynaga Medina  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Wilfredo Pavel Arce Batallanos  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen Ligia Challco Olivera  
COORDINADORA ESP. GRD. 0000 - PMA1202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Jaimes  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA1202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Eduardo Lazarte Lozano  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>6</b>	 Ing. Edwin Huancahuasi Paredes ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA12RE
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>7</b>	
<b>CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES</b>	<b>8</b>	
1.1 OBJETIVO GENERAL.	8	
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	8	
1.3 MARCO NORMATIVO	8	
<b>CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>9</b>	 Ing. Edison Mekias Barrios Sotillo INGENIERO GEOLOGO CIP 209895
2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	9	
2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	11	
2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS	14	
2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES	14	
2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS	17	
2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES LIMPIEZA PÚBLICA – DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	17	 Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES R° 039 - 2020 - CENEPREP - J
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR	18	
2.5.1 GRADO DE FRACTURAMIENTO DE LA ROCA	18	
2.5.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS	24	
2.5.3 PENDIENTE	29	
2.5.4 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.	34	 Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES R° 098 - 2016 - CENEPREP - J
<b>CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO</b>	<b>38</b>	
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	38	
3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	38	
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.	40	 Ing. Orlando Huancahuasi Andino ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA12RE
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS	40	
3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO	42	
3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	44	

<b>3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS</b>	<b>46</b>	
3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES	47	
3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES	50	
<b>3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS</b>	<b>51</b>	
<b>3.9 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO</b>	<b>54</b>	
3.9.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	55	
3.9.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	55	
<b><u>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD</u></b>	<b>58</b>	
<b>4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD</b>	<b>58</b>	
<b>4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD</b>	<b>59</b>	
4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	59	
4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	69	
4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	77	
4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	87	
4.2.5 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	88	
4.2.6 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD	89	
<b><u>CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO</u></b>	<b>91</b>	
<b>5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO</b>	<b>91</b>	
<b>5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.</b>	<b>92</b>	
5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO	92	
5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR CAIDA DE ROCAS	93	
<b>5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS</b>	<b>95</b>	
5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES	95	
<b><u>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO</u></b>	<b>103</b>	
<b>6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO</b>	<b>103</b>	
<b>6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.</b>	<b>106</b>	
6.2.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL	106	
6.2.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL	111	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA1202E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA1202E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
COORDINADOR ESP 0664.000 - PMA1202E

### 6.2.3 PRESUPUESTO ESTIMADO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS OBRAS

PROPUESTAS	115
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>117</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>118</b>
<b>LISTA DE CUADROS</b>	<b>119</b>
<b>LISTA DE MAPAS</b>	<b>124</b>
<b>LISTA DE IMÁGENES</b>	<b>124</b>
<b>LISTA DE FOTOGRAFÍAS</b>	<b>125</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b>	<b>126</b>

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Edwin Huancahuasi**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA129E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Edison Mekias Barrios Sotillo**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores**  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo**  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 098 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Orlando Huacama Andino**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA129E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Carmen L. Chalica Oñivera**  
 COORDINADOR ESP 0654.000 - PMA129E

## PRESENTACIÓN

La ocupación informal del territorio y la consolidación de asentamientos sin planificación, sobre zonas de alto riesgo, de protección y conservación ecológica, que se dan en la ciudad de Cusco es un problema constante, por procesos de invasión, asentamientos precarios con limitada accesibilidad, inadecuada articulación vial, entre otras; este fenómeno a mediano y largo plazo, otorga a los habitantes, pésimas condiciones de habitabilidad, escasas o nulas superficies para equipamiento, recreación o esparcimiento y degradación urbana; por ello es importante prever formas de ocupación coherentes y con adecuadas características urbanas haciendo énfasis en la gestión de riesgos ante desastres naturales y protección y/o conservación ambiental, con el fin de orientar un adecuado desarrollo urbano en las nuevas urbanizaciones de la ciudad.

El presente documento es el informe de Evaluación del Riesgo de Desastres por caída de rocas en la zona de reglamentación especial ZRESA09- APV Virgen Las Américas y la APV Villa Cesar del distrito de Santiago - Provincia y Región Cusco, elaborado por el equipo técnico del componente de Gestión de Riesgos de Desastres de la Subgerencia de Ordenamiento Territorial, que tiene como objetivo la zonificación de zonas de peligro, vulnerabilidad, Riesgos, recomendar medidas estructurales y no estructurales para luego integrarla al Plan Específico de la Zona de Reglamentación Especial de la ZRESA09 del proyecto “MEJORAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD URBANA EN 41 ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL DE LA PROVINCIA DE CUSCO – CUSCO DISTRITO DE CUSCO – PROVINCIA DE CUSCO” y de esta forma gestionar lineamientos de política urbana y lograr objetivos estratégicos establecidos en el Plan de Desarrollo Urbano de la provincia del Cusco 2013-2023.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huamantla Villar Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamantla Jiménez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0664.000 - PMA42RE

# INTRODUCCIÓN

El Plan de Desarrollo Urbano de la provincia del Cusco 2013-2023, ha identificado 41 zonas de Reglamentación Especial. Las zonas de Reglamentación especial son zonas con ocupación urbana, que presentan conflictos de uso de suelo y vulnerabilidad social; estas zonas se caracterizan por presentar riesgo de desastres muy alto por peligros naturales y deterioro ambiental, por lo cual demandan un tratamiento urbanístico mediante un plan específico.

El presente informe de Evaluación del Riesgo se ha desarrollado para la Zona de Reglamentación Especial con código ZRESA09, APV Las Américas y APV Villa Cesar perteneciente al distrito de Santiago, Provincia y Región Cusco, permite analizar el impacto en el área de influencia del peligro o amenaza de los elementos que se exponen. De acuerdo a ello se analiza la vulnerabilidad de dichos elementos, para luego determinar el grado de riesgo por deslizamiento, aplicando el procedimiento técnico de Análisis de Riesgos, basados en los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres con Resolución Ministerial N°334-2012-PCM, y la utilización del Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – Ley N° 29664 y su Reglamento aprobado mediante DS N° 048-2011-PCM, dentro de ello y muy importante el aporte de los criterios profesionales del equipo técnico.

El documento técnico como primera parte define la identificación del peligro, su caracterización y evaluación en base a los parámetros generales y el análisis físico de susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes), en el área de influencia del sector de la APV Las Américas y APV Villa Cesar, seguido del análisis de la vulnerabilidad en sus tres dimensiones: social, económico y ambiental con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad y así obtener el nivel y el cálculo del riesgo existente, todo ello representado en mapas temáticos, proponiendo medidas estructurales y no estructurales que permitan prevenir y reducir el riesgo por caída de rocas, para la planificación urbana y ambiental en la ZRESA09.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huamantla Villar Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamantla Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0684.000 - PMA12RE

## CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

### 1.1 OBJETIVO GENERAL.

Determinar el nivel de Riesgo por caída de rocas en la APV Las Américas y APV Villa Cesar, codificado como ZRESA09 ubicado en el distrito de Santiago, provincia y departamento de Cusco, que según el plano de zonificación y de uso de suelos del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad del Cusco corresponde a Zonas de Reglamentación Especial. Documento que servirá de instrumento para la caracterización Física y Urbano territorial, así como para las propuestas de Corrección de Riesgos de Desastres para el plan específico de esta zona de Reglamentación.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Identificar y determinar los niveles de peligro, así como elaborar el mapa de Peligros.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad de la población, así como elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Elaborar el mapa de riesgos evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- Proponer medidas estructurales y no estructurales para prevenir y disminuir los riesgos existentes.

### 1.3 MARCO NORMATIVO

El marco normativo contempla lo establecido en la constitución Política del Perú, la misma que hace referencia a diversas normas a ser tomadas en cuenta.

- Ley N° 29664, que crea el sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres- SINAGERD
- Decreto Supremo N°48-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N°29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy alto Riesgo No Mitigable
- Resolución Jefatural N°112-2014- CENEPRED/J, que aprueba el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por fenómenos Naturales” 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres,
- Decreto Urgencia N°004-2017 de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvia y peligros asociados.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huamantla Villar Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekios Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamantla Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR ESP 098.000 - PM412RE

## CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La Zona de Reglamentación Especial ZRESA09, está ubicada en la parte suroeste de la ciudad del Cusco, en la ladera de la quebrada Chocco margen derecha en el distrito de Santiago, provincia del Cusco.

#### LIMITES

- Por el Sur limita con el río Chocco y la APV Huancartaqui.
- Por el Norte limita con las APV Villa Cesar y la APV Valle Hermoza.
- Por el Este limita con la APV Villa Guadalupe.
- Por el Oeste limita con la APV Juan Espinoza Medrano.

#### VÍAS DE ACCESO

Se puede acceder por la vía Cusco-Paruro articulándose ésta a través de vías existentes en las APV Juan Espinoza Medrano, APV Villa Cesar y la APV Valle Hermoza y Las Américas que esta zona ZRESA09 se encuentra en la parte alta de la ladera de quebrada Chocco de esta zona.

#### ALTITUD

La Zona de Reglamentación Especial – ZRESA09 – APV Las Américas y APV Villa Cesar, se ubica a 3448 m.s.n.m.

#### SUPERFICIE

La Zona de Reglamentación Especial ZRESA09 – APV Las Américas y APV Villa Cesar, comprende una extensión superficial de 0.32 Ha. Y la extensión física del ámbito de influencia de la ZRESA09 realizada mediante levantamiento topográfico tiene un área de 2.30 Ha.

**Cuadro N° 1: Ocupación superficial de la zona de reglamentación y el ámbito de influencia de la ZRESA09**

AGRUPACIÓN URBANA	Área (Ha)
Extensión superficial ZRESA09 ámbito de influencia.	2.30 Ha.
Extensión superficial ZRESA09	0.32 Ha.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

#### DRENAJE

El recurso hídrico es permanente, está presente al lado izquierdo del área de influencia de ZRESA09, perteneciente a una microcuenca Chocco (río chocco), zona baja que tiene en su nacimiento en la parte alta de la micro cuenca, proveniente de acuíferos por escurrimiento de la humedad acumulada y escorrentía superficial, en la zona urbana del estudio presenta características fisiográficas propias de ladera de quebradas que en épocas de lluvias forman riachuelos irregulares producto de la erosión producida por las aguas de escorrentía en zonas sin infraestructura física, como también estas aguas son absorbidas por el material de la zona que hacen que se debilite y su grado de fracturamiento sea de fracturado a triturado.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huamantla Villar Parrochero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekios Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

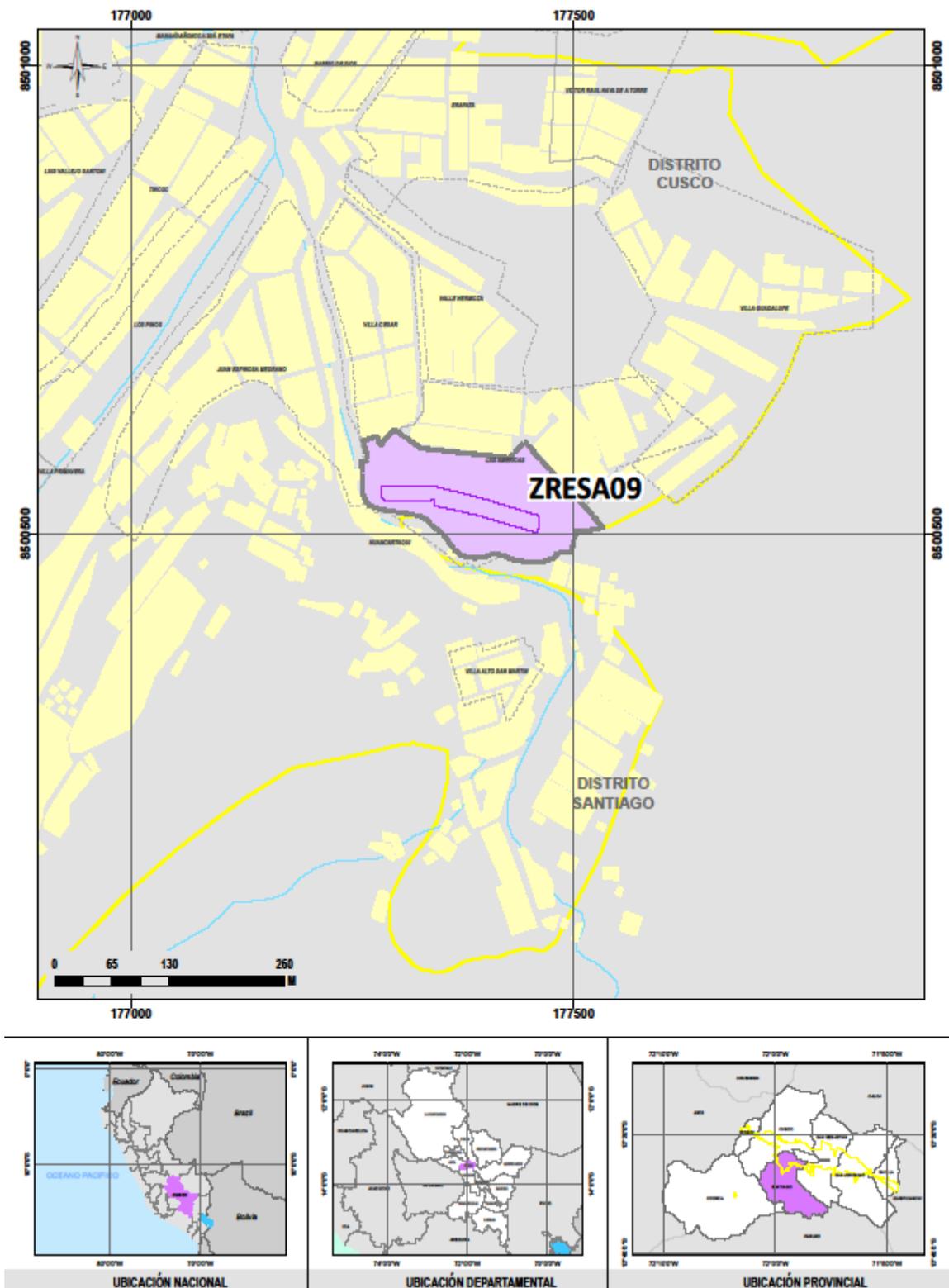
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamantla Astivia  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM41ZRE

Imagen N° 1: Plano de Ubicación de la Zona de Estudio de la ZRESA09



Fuente Equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Paredaño  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Ecuavero  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADOR ESP 0684.000 - PM41ZRE

## 2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Las características climáticas según la clasificación climática de Torntwaite (1931), elaborado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) para la zona de estudio corresponde:

### Clima seco semifrío con invierno seco.

Presenta una precipitación anual de 500 a 1000 mm y una temperatura media anual de 12 a 14 °C. Los meses de mayor intensidad de precipitaciones pluviales son de diciembre a marzo y un periodo seco entre los meses de mayo a julio. Se encuentra entre los 3000 a 3600 metros de altitud y geográficamente se distribuye en los distritos de San Jerónimo, San Sebastián, Cusco y Santiago en la provincia de Cusco.

### PRECIPITACIÓN

#### Precipitaciones Diarias Máximas.

Se tienen las series históricas de los parámetros climatológicos: precipitación media anual, precipitación máxima 24 horas, temperatura (máxima, media, mínima), provenientes del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) de la estación meteorológica de Kayra instalada en la en el distrito de San Jerónimo, Provincia de Cusco.

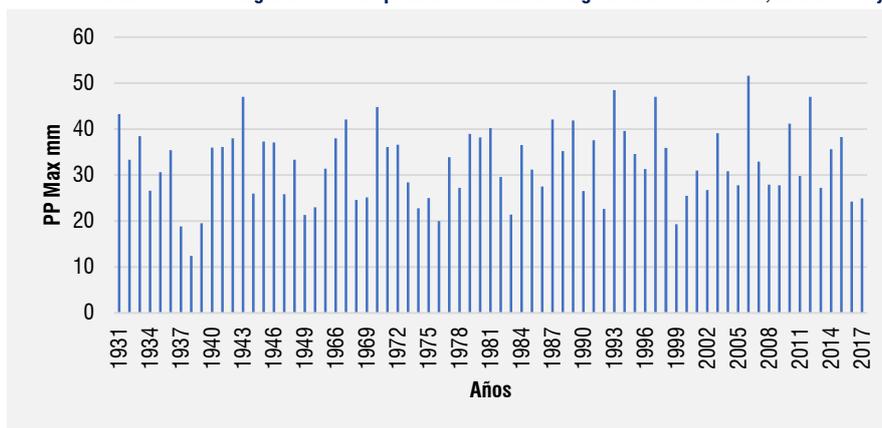
Cuadro N° 2: Datos Estación Meteorológica (1964-2014)

CAT.	ESTACIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	ALTITUD	LATITUD	LONGITUD
CO	Kayra	Cusco	San Jerónimo	3219.00	13°33'25"	72°52' 31"

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra

Debido a la mayor cercanía a la zona en estudio, para el análisis de precipitaciones máximas se ha utilizado los datos de la Estación Kayra, cuyo registro de Precipitación Máxima en 24 horas, se muestran en el siguiente Cuadro.

Gráfico N° 1: Histograma de Precipitaciones Máximas Registradas en 24 horas, Estación Kayra



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

**Régimen de la precipitación estacional:** Las características estacionales del clima en el ámbito de evaluación, se manifiestan principalmente en la variación del régimen de las precipitaciones. En el siguiente Cuadro se presenta el promedio multi-mensual de la precipitación total de la estación que se encuentra en el ámbito de

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA1202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Mekios Barriga Solís  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA1202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PMA1202

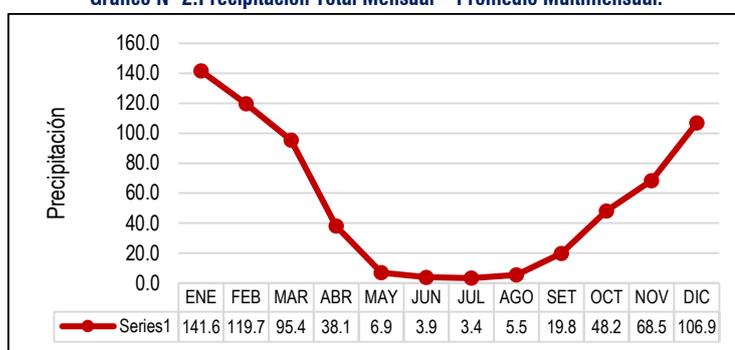
influencia, asimismo en el Gráfico se aprecia la variación de la precipitación, lo que demuestra el carácter estacional de la precipitación. El comportamiento de la precipitación de la estación meteorológica considerada en la presente evaluación, de acuerdo a los periodos de lluvia, y meses de transición, se detallan a continuación:

**Cuadro N° 3: Precipitación Total Mensual – Promedio Multimensual**

PROMEDIO DE PRECIPITACIÓN (MM)					
ENE	141.6	MAY	6.9	SEP	19.8
FEB	119.7	JUN	3.9	OCT	48.2
MAR	95.4	JUL	3.4	NOV	68.5
ABR	38.1	AGO	5.5	DIC	106.9
TOTAL					658.0

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

**Gráfico N° 2: Precipitación Total Mensual – Promedio Multimensual.**



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

El gráfico presenta la precipitación promedio anual es 658 mm, así mismo se evidencia los meses con mayor precipitación en los meses de octubre a abril.

### Umbrales de Precipitación

De acuerdo al IPCC (Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis). Un fenómeno meteorológico extremo es un evento “Raro” en un lugar y momento determinado. Las definiciones de raro varían, pero en general hay consenso de que las precipitaciones que superan el percentil 90, calculado de los días con precipitación acumulada diaria mayor a un (1) mm ( $RR > 1\text{mm}$ ) son considerados como días lluviosos; muy lluviosos las precipitaciones que superan el percentil 95. Mientras que extremadamente lluviosos (Extremadamente fuertes), los que superan el percentil 99. Esta clasificación es más de “abundancia” que, de intensidad orientada para tener un criterio común a la hora de clasificar un total acumulado en 24 horas, más que de evaluar la intensidad de la precipitación, aunque indirectamente lo hace.

Para el cálculo de umbrales de precipitación, el SENAMHI utilizó la metodología descrita en la nota técnica 001-SENAMHI-DGM-2014 “Estimación de umbrales de precipitación extremas para la emisión de avisos meteorológicos”.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA “A” - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Andino  
ESPECIALISTA “A” - ING. GEOLOGO - PM412RE

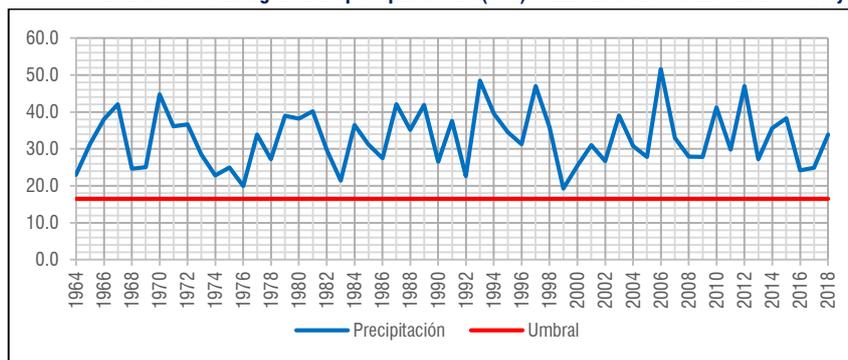
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM412RE

**Cuadro N°4: Umbrales de precipitación para la estación: Granja Kayra.**

UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	Caracterización de las lluvias extremas	Umbrales Calculados para la estación: Kayra
RR/día > 99p	Extremadamente lluvioso	RR > 26,7 mm
95p < RR/día ≤ 99p	Muy lluvioso	16,5 mm < RR ≤ 26,7 mm
90p < RR/día ≤ 95p	Lluvioso	12,5 mm < RR ≤ 16,5 mm
75p < RR/día ≤ 90p	Moderadamente lluvioso	6,8 mm < RR ≤ 12,5 mm

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**Gráfico N° 3: Histograma de precipitaciones (mm) máximas en 24 horas – Estación Kayra**

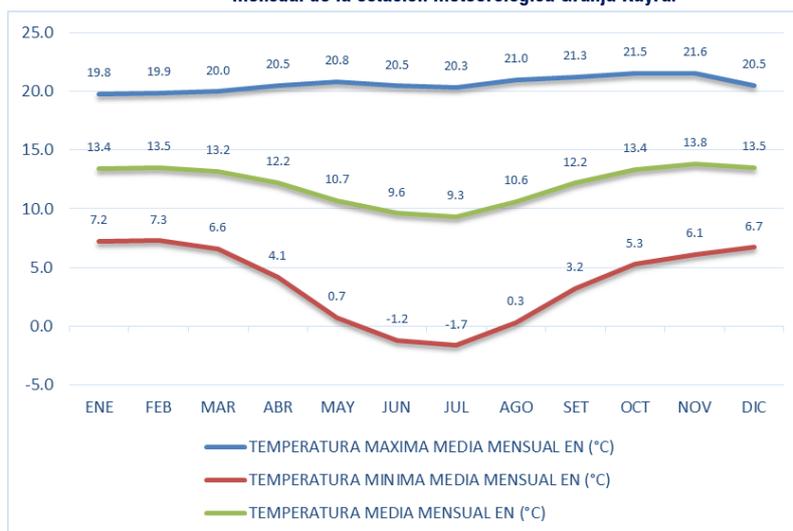


Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## TEMPERATURA

Según el registro de temperatura de la estación meteorología Granja Kayra, que data del año 1964 al 2018, el mayor valor de la temperatura máxima media mensual corresponde al mes de noviembre con 21.6°C; el menor valor de la temperatura mínima media mensual corresponde al mes de julio con -1.7°C. El valor promedio de la temperatura media mensual es de 12.1°C.

**Gráfico N° 4: Promedio de temperatura máxima media mensual, temperatura mínima media mensual y temperatura media mensual de la estación meteorológica Granja Kayra.**



Fuente: Equipo SENAMHI

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Jiménez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR ESP 0864.000 - PM41ZRE

## 2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Comprenden elementos de población, viviendas, elementos que se encuentran expuestos en área potencial del impacto o de peligrosidad muy alta, alta, media y baja por caída de rocas, los que probablemente ante la ocurrencia del peligro serán afectados directamente y sufrirán sus efectos de cada nivel.

### 2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

#### POBLACIÓN

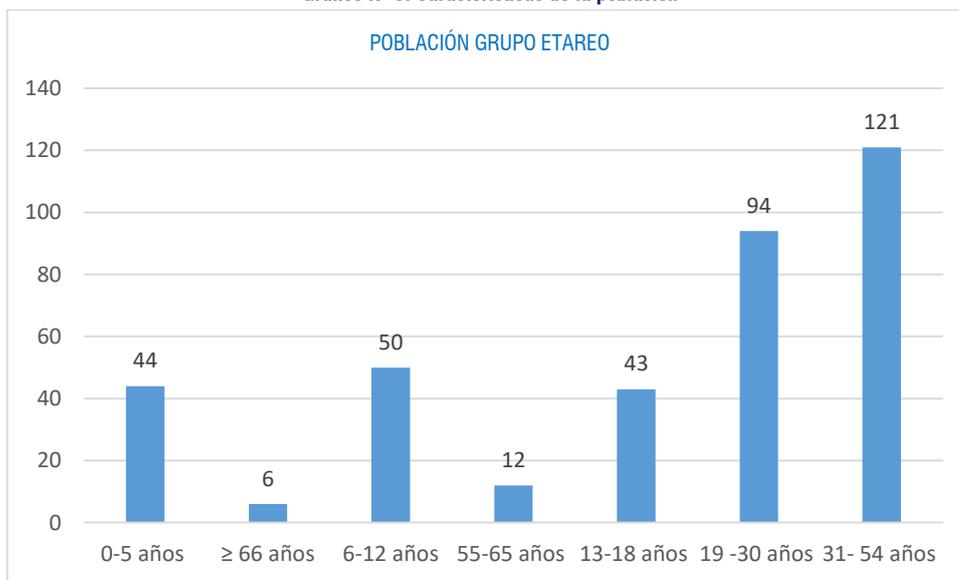
Las APV Las Américas y la APV Villa Cesar correspondiente a la ZRESA09 presenta una población total de 370 habitantes, según los datos de las encuestas del proyecto.

Cuadro N°5: Población total

GRUPO ETAREO	GRUPO ETAREO						
	0-5 años	≥ 66 años	6-12 años	55-65 años	13-18 años	19 -30 años	31- 54 años
POBLACIÓN	44	6	50	12	43	94	121
<b>TOTAL</b>	<b>370 PERSONAS</b>						

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Gráfico N° 5: Características de la población



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

#### VIVIENDA

Según el trabajo de campo y la verificación física en la APV Las Américas y APV Villa Cesar de la ZRESA09 existen 63 lotes, de los cuales 60 se encuentran construidos con viviendas, el material constructivo predominante es el adobe seguido del concreto armado.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

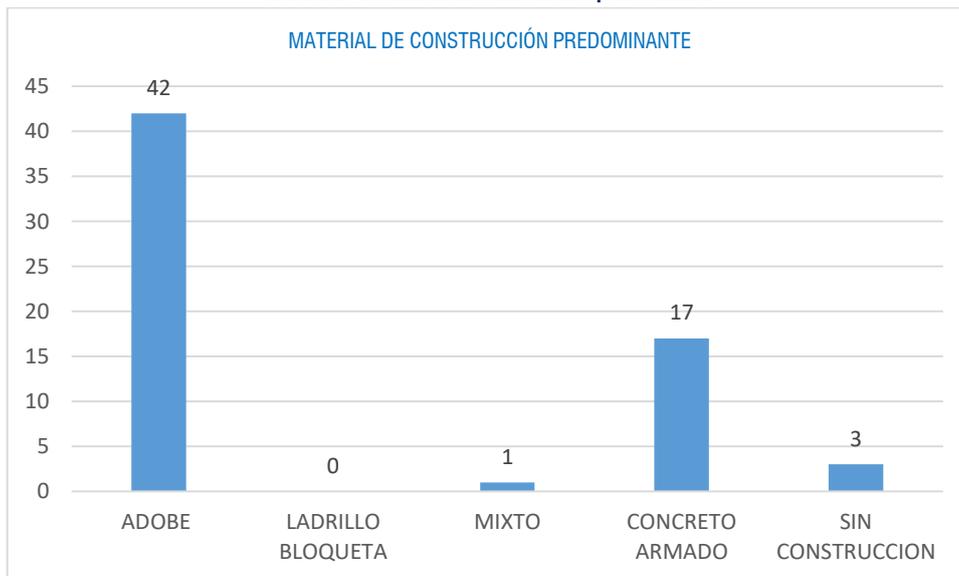
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olvera  
COORDINADOR ESP 064.000 - PM41ZRE

**Cuadro N°6: Material de construcción predominante**

MATERIAL PREDOMINANTE					
MATERIAL PREDOMINANTE	ADOBE	LADRILLO BLOQUETA	MIXTO	CONCRETO ARMADO	SIN CONSTRUCCION
Lotes	42	0	1	17	3
<b>TOTAL</b>	<b>60 VIVIENDAS CON CONSTRUCCION</b>				

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Gráfico N° 6: Material de construcción predominante**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

## AGUA

La principal fuente de suministro de agua potable es proveniente del Sistema Korkor administrado por la Empresa Prestadora de Servicios SEDA Cusco (Fuente PDU 2013-2023).

La distribución de agua al polígono de estudio de la ZRESA09, cuenta con el sistema de agua por gravedad Rocapata, cuyo manante está ubicado en la Comunidad Campesina de Occopata del distrito de Santiago; este tiene una producción de agua de 2 lt/seg en época de estiaje, llegando a producir en un día 172,800 l/día que sería insuficiente. Cabe precisar que el sistema abastece a cuatro barrios como Villa Cesar, Las Américas, Villa Hermosa y Erapata con 390 lotes y 1248 habitantes que demandan 224,800 l/día de agua. El manante en uso no es suficiente para la dotación actual y mayor densificación del sector. El agua es almacenada en dos reservorios de capacidad de 50,000 litros y de 3,000 litros.

## DESAGÜE

El ámbito de estudio cuenta con conexiones a la red de alcantarillado sanitario, se puede verificar que 59 lotes eliminan sus aguas residuales a la red de colectora de aguas residuales de la EPS SEDACUSCO.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

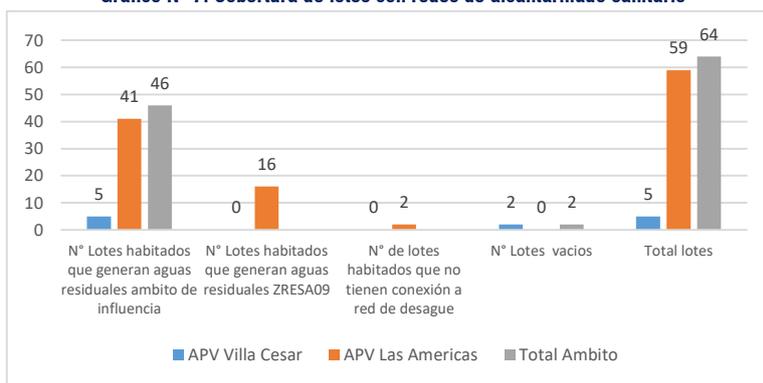
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Asinas  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM41ZRE

**Gráfico N° 7: Cobertura de lotes con redes de alcantarillado sanitario**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### RED DE ENERGIA ELECTRICA

En el ámbito de estudio cuenta con conexión a la red de suministro de electricidad y alumbrado público por parte de la empresa Electro Sur Este, el cual cobertura al 96.87% de lotes habitados además de cubrir la demanda actual de energía eléctrica en condiciones mínimas.

**Cuadro N° 7: Demanda de energía eléctrica Actual**

APV/Sector	Población urbana	Total Requerimiento energía kwh/mes
Ámbito de influencia	258	39,520.44
ZRESA09	112	17,156.16
Total	370	56,676.60

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Por otra parte, la red implementada está constituida por líneas de baja y media tensión de configuración lineal, alimentada por una subestación de distribución por sector, en servicio inferiores a los 100 kv, todas con instalación aérea de tipo mono poste en concreto.

**Cuadro N° 8: Líneas de alta tensión en el ámbito de estudio**

APV/Sector	Potencia	Ancho de Faja de servidumbre	Nombre de Línea	Empresa administradora
Ámbito de estudio	10.5 K	6.00 m	Media tensión	Electro Sureste

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekios Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLÓGICO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olvera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM41ZRE

## 2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

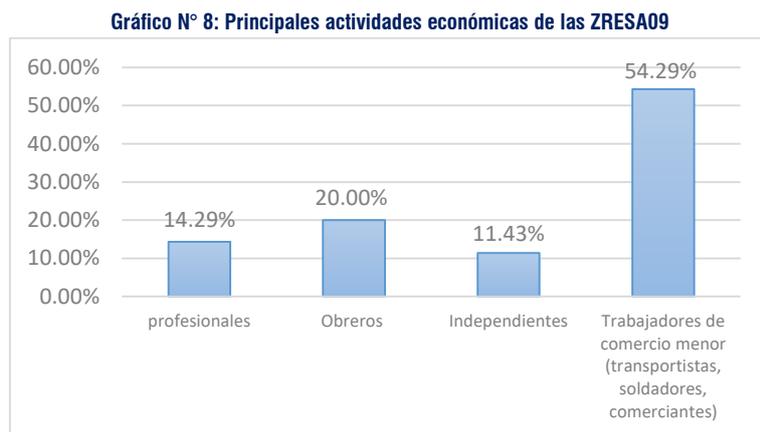
### ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Según las encuestas socio-económicas realizadas en la APV Las Américas y la APV Villa Cesar y la ocupación física actual de la ZRESA09, se determinó que la actividad económica en los mayores niveles se encuentra dados por los trabajadores de comercio menor (transportistas, comerciantes) en un 54.29% e Independientes (soldadores, carpinteros entre otros) 11.43% por la Categoría de Obreros con un 20% y profesionales 14.29%.

**Cuadro N° 9: Población económicamente activa**

ACTIVIDADES ECONÓMICAS	
PROFESIONALES	14,29%
OBREROS	20,00%
INDEPENDIENTES	11,43%
TRABAJADORES DE COMERCIO MENOR (TRANSPORTISTAS, COMERCIANENTES)	54,29%
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

## 2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES LIMPIEZA PÚBLICA – DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

La recolección, acumulación y disposición final de los residuos sólidos está a cargo de la Municipalidad Distrital del Santiago.

El sistema de limpieza pública existe en la zona de estudio, haciendo que la población en su mayoría deseché sus residuos sólidos en los carros recolectores

Sin embargo, algunos vecinos vierten los residuos a la quebrada contribuyendo a la contaminación ambiental y la formación de puntos críticos que afectan a las viviendas más cercanas.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Solís  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM41ZRE



Fotografía 1: Zona crítica de disposición de residuos sólidos vertida hacia la quebrada.  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

## 2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR

### 2.5.1 GRADO DE FRACTURAMIENTO DE LA ROCA

El área de estudio cuenta con una gran zona de roca donde se determinó su grado de fracturamiento como factor condicionante de la masa rocosa que varía de una zona a otra, en la que se han reconocido 05 calificaciones determinadas como descriptores, las cuales se describen por el nivel de importancia para nuestro análisis.

Cuadro N° 10: Clasificación del grado de fracturamiento de la roca

DESCRIPTORES	CLASIFICACION	DESCRIPCIÓN
Descriptor 1	Fracturado	Cuerpo de roca formada por bloques cúbicos sueltos entre si
Descriptor 2	Poco fracturado	Cuerpo de roca formado por bloques cúbicos con trabas entre ellos
Descriptor 3	Muy fracturado	Cuerpo de roca formada por múltiples bloques angulosos y redondeados
Descriptor 4	Masivo	Cuerpo de roca formada por bloques cúbicos compactos
Descriptor 5	Triturado	Cuerpo de suelo formado por roca desintegrada.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

#### Fracturado

Para este descriptor se clasifico al cuerpo de roca formada por bloques cúbicos sueltos entre sí, por agentes de tectónica en la zona como la filtración de las aguas de precipitación pluvial que debilita a este cuerpo rocoso dándole la clasificación del grado de fracturado, que en la zona de estudio será este descriptor el más susceptible a la caída de rocas.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP. 0854.000 - PM41ZRE



Fotografía 2: Cuerpo de roca fracturada  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**Poco fracturado**

Para este descriptor se clasifico al cuerpo de roca formada por bloques cúbicos con trabas entre ellos, originados por agentes de tectónica en la zona como la filtración de las aguas de precipitación pluvial que debilita a este cuerpo rocoso dándole la clasificación del grado de poco fracturado, que en la zona de estudio este descriptor fue ocupado por el asentamiento poblacional de sus viviendas el cual cubre parcialmente esta zona.



Fotografía 3: Cuerpo de roca poco fracturada  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**Muy fracturado.**

Para este descriptor se clasifico al cuerpo de roca formado por múltiples bloques de roca angulosa y redondeada, originados por agentes externos de meteorización en la zona como la filtración de las aguas de precipitación

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantillan Paredarero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekilas Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0664.000 - PM41ZRE

pluvial que debilita a este cuerpo rocoso dándole la clasificación del grado de muy fracturado, que en la zona de estudio este descriptor fue ocupado por áreas verdes.



Fotografía 4: Cuerpo de roca muy fracturado  
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

**Masivo.**

Para este descriptor se clasifico al cuerpo de roca formada por bloques cúbicos compactos y sólidos, originados por agentes de sedimentación que en el tiempo lograron solidificarse, formando este cuerpo sólido de roca, dándole la clasificación del grado de masivo, que en la zona de estudio este descriptor ocupa gran parte de la ladera de la quebrada de dicha zona con farallones casi verticales en favor de las pendientes.



Fotografía 5: Arenisca fracturada en la zona de viviendas al costado de la vía principal  
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPRRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Ecuavado  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chaliza Oñivera  
COORDINADOR ESP 0864.000 - PM412RE

### Triturada

Para este descriptor se clasifico al cuerpo de suelo desintegrado en partículas de gravas y material fino producto de la meteorización e intemperismo que sufrió la roca por su debilidad, que formaron estos suelos residuales, formando este cuerpo de suelo, dándole la clasificación del grado de triturado, que en la zona de estudio este descriptor ocupa gran parte de la ladera allanada donde se asienta la población con sus viviendas.



Fotografía 6: Zona donde se encuentra la roca triturada.  
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

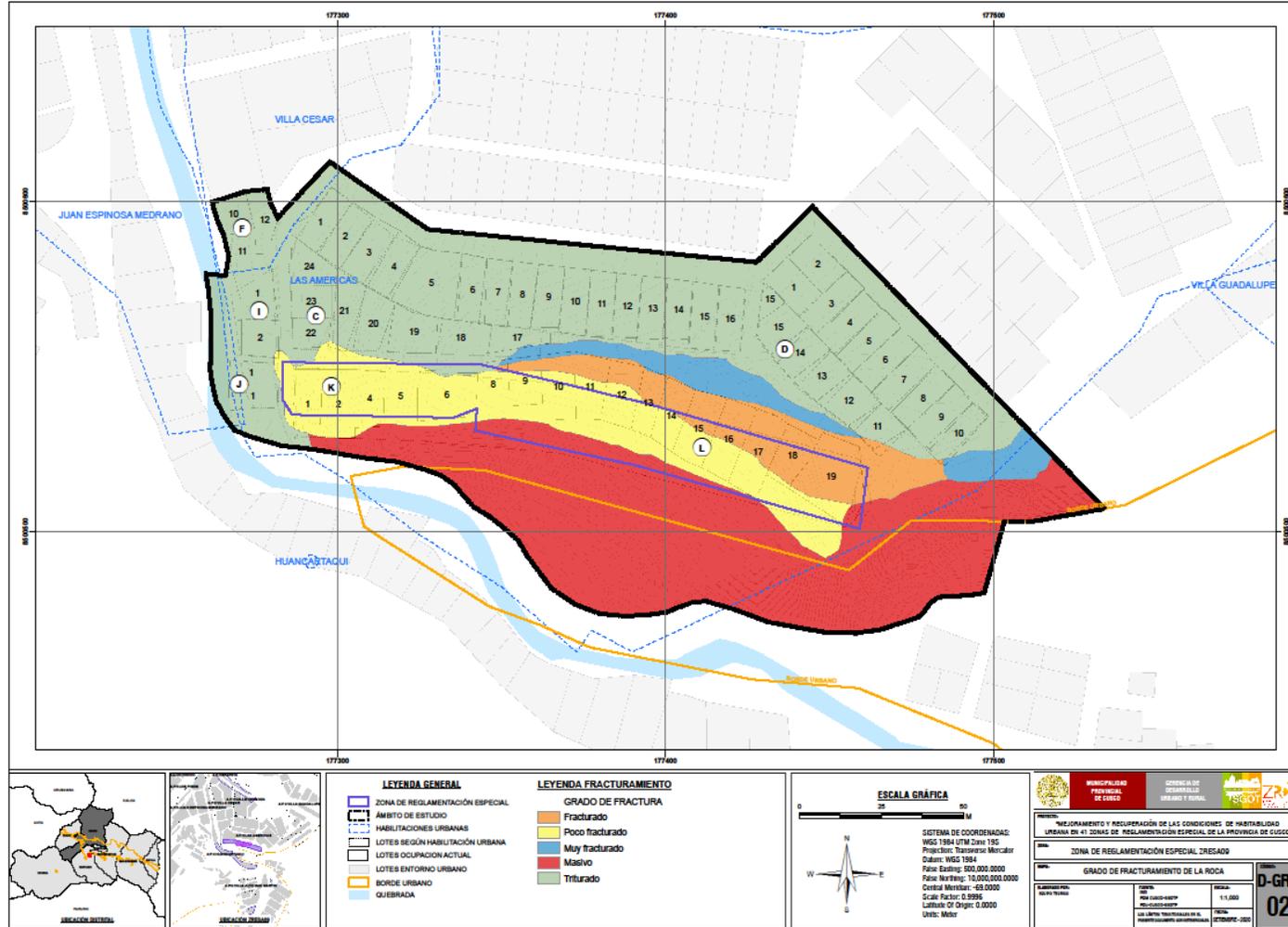
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamani Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM41ZRE

Mapa 1: Mapa del Grado de Fracturamiento de la Roca ZRESA09



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Ing. Carmen L. Chalico Olivera*  
COORDINADOR ERP GEOL.000 - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Ing. Orlando Huaman Jabnes*  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo*  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores*  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Ing. Edison Mekias Barrios Salto*  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Ing. Edwin Huamangalla Paravacino*  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



**Ing. Carmen L. Chalico Olivera**  
 COORDINADOR ERP GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



**Ing. Orlando Huaman Jabmes**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



**Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo**  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



**Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores**  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



**Ing. Edison Meklas Barrios Salto**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 2098805

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



**Ing. Edwin Huamangullas Paravechino**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

## 2.5.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS

### GRUPO SAN JERONIMO (CÓRDOVA, 1996)

#### FORMACIÓN KAYRA: EOCENO INFERIOR

Para la clasificación de este parámetro específicamente se refiere a la Litología de la zona formación Kayra geológicamente compuesta por areniscas feldespáticas con niveles de estratificación de lutitas y limoarcillas, tipo de roca específicamente, claro está que en el área de estudio no todo es roca también hay zonas con depósitos cuaternarios resientes, en este parámetro se clasificara 05 descriptores como factores condicionantes para la ocurrencia de caída de rocas.

Cuadro N° 11: Clasificación de la Unidades Geológica

DESCRIPTORES	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
<b>Descriptor 1</b>	Formación Kayra, areniscas con limo arcillas	Cuerpo de roca sedimentaria con estratos de areniscas, limos y arcillas
<b>Descriptor 2</b>	Formación Kayra, areniscas con lutitas	Cuerpo de roca sedimentaria con estratos de areniscas y lutitas
<b>Descriptor 3</b>	Formación Kayra, areniscas feldespáticas	Cuerpo de roca sedimentaria con estratos de areniscas
<b>Descriptor 4</b>	Dep. residuales	Depósitos cuaternarios de material residual de la roca
<b>Descriptor 5</b>	Dep. coluviales y fluviales	Depósitos coluviales de material suelto y fragmentos de roca, como los depósitos fluviales de material de cantos redondeados en matriz de arena y arcilla.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

#### Formación Kayra, areniscas con limo arcillas.

Este descriptor define a los cuerpos de estratos conformados por areniscas y limo arcillas en estado de meteorización moderada, menos de la mitad del material rocoso está descompuesto y/o desintegrado a suelo, roca fresca o decolorada está presente aún, como un esqueleto continuo o como núcleos de roca, que se encuentran en el área de estudio en áreas mínimas descubiertas al aire libre, este descriptor como factor condicionante es el más susceptible a la caída de rocas.



Fotografía 7: Cuerpos de estratos de areniscas y limo arcillas  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huamantla Villar Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Solís  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamantla Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0864.000 - PM41ZRE

### Formación Kayra, areniscas con lutitas

Este descriptor define a los cuerpos de estratos conformados por areniscas con lutitas en estado de meteorización ligera, La decoloración indica meteorización del material rocoso y de la superficie de las discontinuidades, todo el material rocoso puede estar decolorado por meteorización y puede ser algo más débil externamente que en su condición fresca, en esta zona se encuentran la población y sus viviendas cubriendo la mayor parte la zona de areniscas con lutitas.



Fotografía 8: Foto: Estratificación de cuerpos de areniscas con lutitas  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

### Formación Kayra, areniscas feldespáticas

Este descriptor define a los cuerpos de estratos conformados por areniscas feldespáticas en estado de meteorización fresca y sana, no se ven signos de meteorización del material rocoso, talvez ligera decoloración sobre las superficies de las discontinuidades principales, este descriptor como factor condicionante es uno de los menos susceptibles a la caída de rocas, en el área de estudio se encuentra ubicado formando parte de la ladera fuertemente empinada a escarpada.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

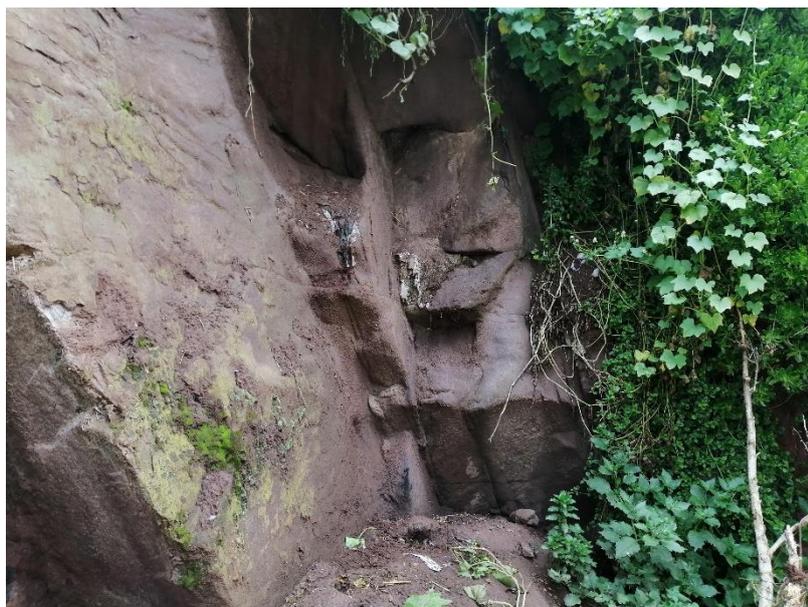
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0604.000 - PM41ZRE



Fotografía 9: Estratificación del cuerpo rocoso de las areniscas feldespáticas frescas y sanas  
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

### Depósitos residuales.

Este descriptor define a los depósitos cuaternarios conformados por material residual en estado de meteorización completamente meteorizado, todo el material rocoso está descompuesto y/o desintegrado al suelo. La estructura original del macizo es aún en gran parte reconocible, en el área de estudio se encuentra ubicado formando parte de la ladera allanadas donde se encuentra asentada la población con sus diferentes estructuras físicas.



Fotografía 10: Depósitos residuales completamente meteorizadas.  
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0864.000 - PM41ZRE

## Depósitos coluviales y fluviales

Este descriptor define a dos tipos de depósitos de material coluvial compuesto por material suelto de gravas y fragmentos de roca, depósitos fluviales compuestos por material de cantos redondeados en matriz limo arenoso, ubicados en la ladera de quebrada y terrazas fluviales respectivamente, este descriptor unidos por dos tipos de depósitos son los menos probables en cuanto a la caída de rocas por su composición propiamente dicha.



Fotografía 11: Depósitos coluvial en parte de la ladera extremadamente empinada a escarpada.  
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE



Fotografía 12: Depósitos fluviales ubicada en la margen derecha del río Chocco  
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

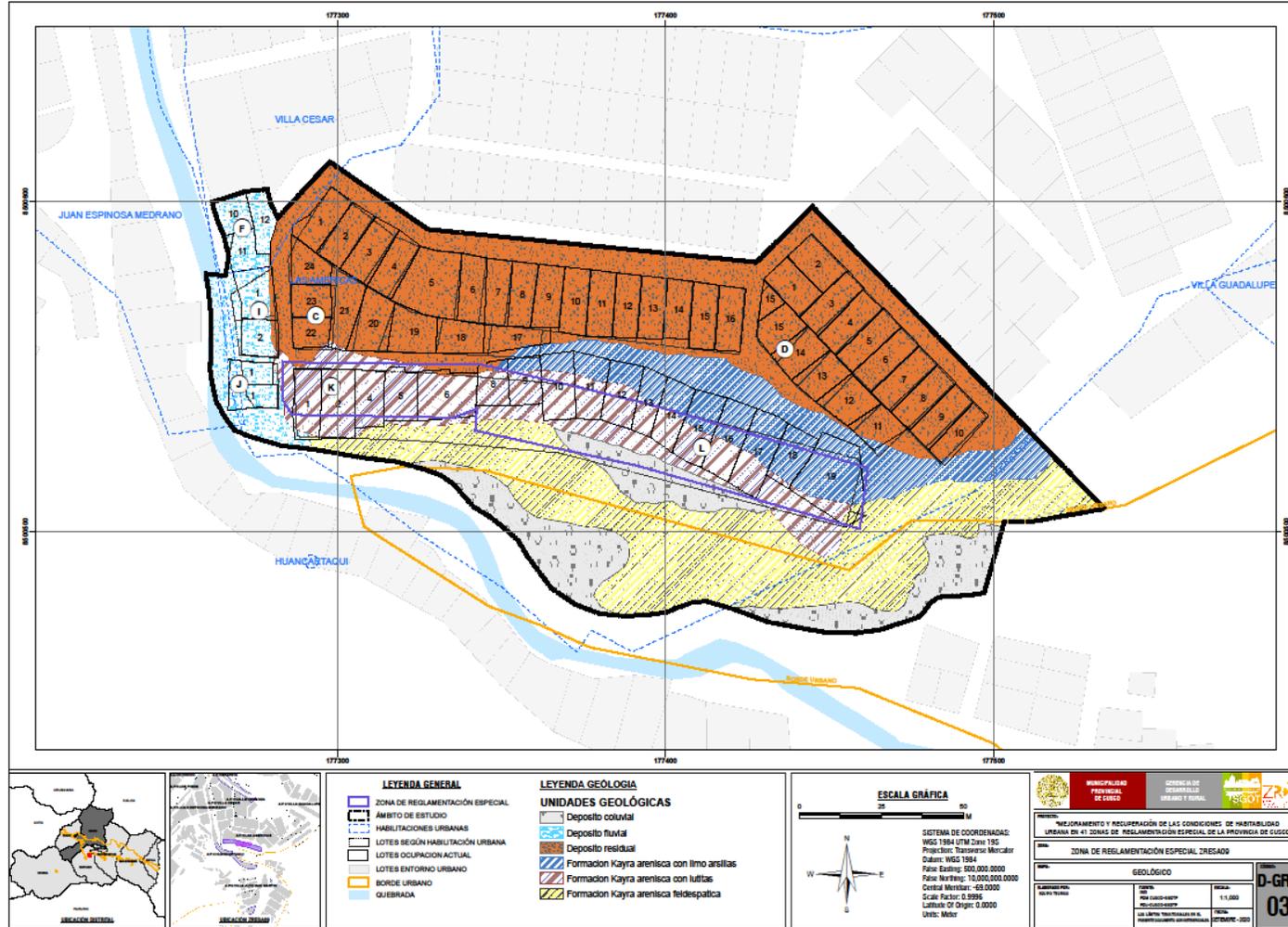
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Anibal Ruyruando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamani Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0864.000 - PMA12RE

Mapa 2: Mapa de Unidades Geológicas ZRESA09



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

### 2.5.3 Pendiente

El relieve del área evaluada presenta una topografía variada, desde la parte baja hacia la parte alta de la ladera quebrada parte de la montaña de la zona, existe zonas con diferentes rangos de pendientes clasificadas en 05 rangos, predominando mayormente las pendientes empinadas, fuertemente empinadas y escarpadas que tienen la mayor probabilidad como factor condicionante para que ocurra caída de rocas.

**Cuadro N° 12: Clasificación de Pendientes**

	PENDIENTES (°)	DESCRIPCIÓN
Descriptor 1	27°-37°	Fuertemente empinado
Descriptor 2	+37°	Escarpado
Descriptor 3	14°-27°	Empinado
Descriptor 4	7°-14°	Moderadamente empinado
Descriptor 5	0° -7°	Ligeramente a fuertemente inclinado

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

#### Pendiente fuertemente empinada 27°-37°

El relieve de este descriptor con pendiente fuertemente empinado de topografía accidentada, en nuestra área de estudio tiene la zona con consolidación urbana y parte de ladera empinada no adecuada para urbanizar, parte de esta zona tiene las condiciones favorables para la caída de rocas.



Fotografía 13: Pendiente empinadas  
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM41ZRE

### Pendiente Escarpado + 37°

El relieve de este descriptor con pendiente escarpado de topografía accidentada, en nuestra área de estudio tiene la zona de ladera no adecuada para urbanizar por presencia de farallones de roca casi verticales, parte de estas zonas en áreas mínimas donde se encuentran asentadas la población.



Fotografía 14: Pendiente fuertemente empinadas a escarpadas

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

### Pendiente Empinado 14°-27°

El relieve de este descriptor con pendientes empinados de topografía no accidentada por los depósitos residuales que se encuentran en esta zona, en nuestra área de estudio tiene la zona de ladera allanada donde se encuentra asentada la población de esta zona.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

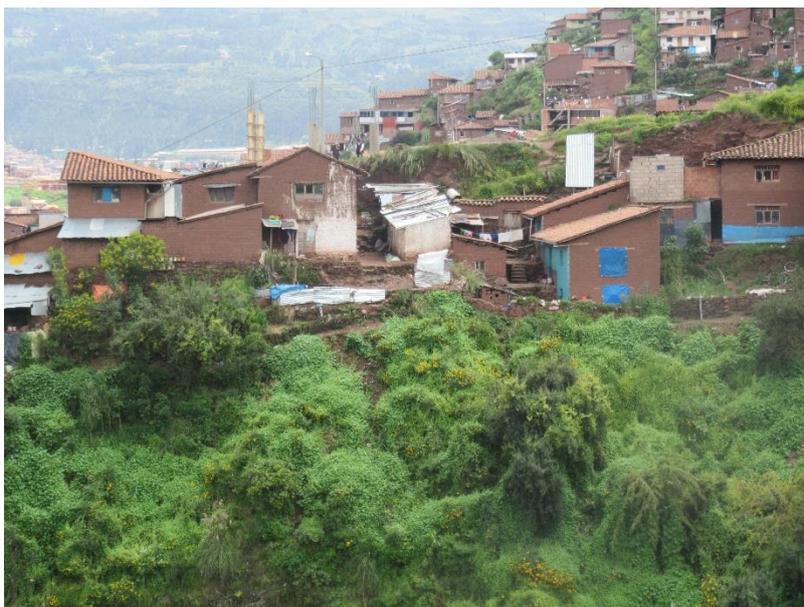
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamani Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 064.000 - PM412RE



Fotografía 15: Pendiente allanadas donde se encuentran asentada la población de esta zona

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

### Pendiente moderadamente empinado 7°-14°

El relieve de este descriptor con pendientes moderadamente empinado de topografía no accidentada por los depósitos residuales que se encuentran en esta zona, en nuestra área de estudio tiene áreas mínimas de zona de laderas moderadamente empinadas donde se encuentra asentada la población de esta zona.



Fotografía 16: Pendiente moderadamente empinado donde se encuentran asentada la población de esta zona

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredarero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM41ZRE

### Pendiente Llana a inclinada 0-7°

El relieve de este descriptor con pendientes llanas a inclinadas de topografía no accidentada por los depósitos fluviales que se encuentran en esta zona, en nuestra área de estudio tiene áreas mínimas de zona de terrazas donde se encuentra asentada la población de esta zona.



Fotografía 17: Pendiente llana a moderadamente inclinada donde se encuentran asentada la población de esta zona, margen derecha del río Chocco

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Purochico  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

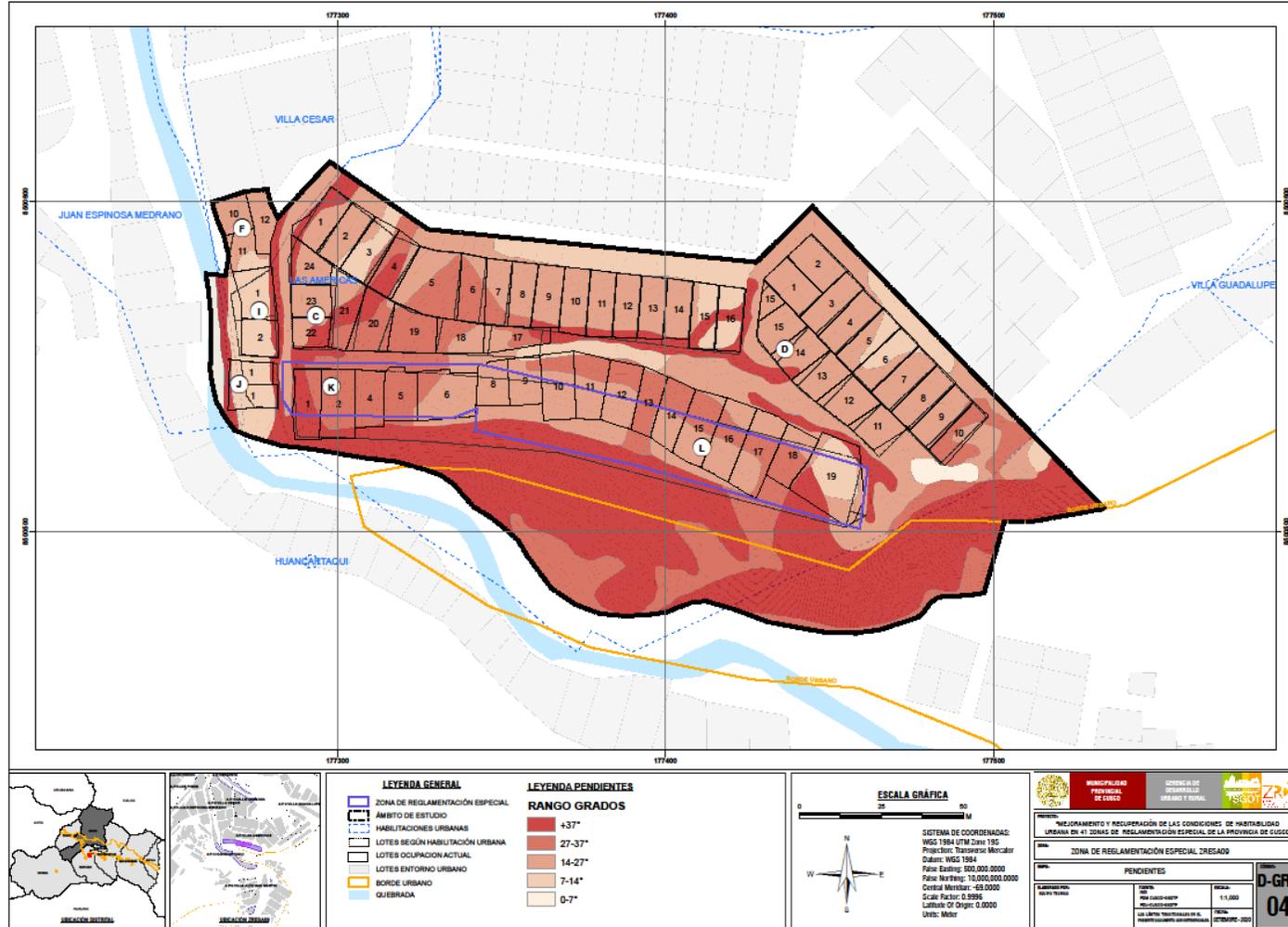
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0664.000 - PMA12RE

Mapa 3: Mapa de Pendientes ZRESA09



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

*Carmen L. Chalco Olivera*

Ing. Carmen L. Chalco Olivera  
COORDINADOR ESP. GEOLÓGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

*Orlando Huaman Jimnes*

Ing. Orlando Huaman Jimnes  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

*Lazarte Lozano Juntor Eduardo*

Ing. Lazarte Lozano Juntor Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

*Antenor Raymundo Quispe Flores*

Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

*Edison Mekias Barrros Salto*

Ing. Edison Mekias Barrros Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

*Edwin Huacamanguilas Paravecho*

Ing. Edwin Huacamanguilas Paravecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

## 2.5.4 Unidades Geomorfológicas.

Las geoformas del relieve de la zona de estudio, en mayor área son comprendidas por los diferentes tipos de ladera de montaña que en este parámetro se clasificaran en 05 unidades geomorfológicas que serán descritas como descriptores de factor condicionante, teniendo a la ladera de empinada con mayor probabilidad donde ocurra la caída de rocas.

Cuadro N° 13: Clasificación de las Unidades Geomorfológicas

DESCRIPTORES	UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	DESCRIPCIÓN
Descriptor 1	Ladera fuertemente empinada	Ladera fuertemente empinada de roca arenisca con limo arcillas
Descriptor 2	Ladera escarpada	Ladera escarpada de roca de arenisca feldespática
Descriptor 3	Ladera empinada	Ladera empinada de roca de arenisca con lutitas
Descriptor 4	Ladera moderadamente empinada	Ladera moderadamente empinada de depósitos residuales
Descriptor 5	Terraza fluvial	Terraza de depósitos fluviales

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

### Ladera fuertemente empinada

Este descriptor de ladera fuertemente empinada relacionada directamente con la composición geológica de roca arenisca con limo arcillas (zona con mayor probabilidad de ocurrencia de caída de rocas), arenisca feldespática y depósitos coluviales que se formaron en esta zona, en parte proporcionales de áreas libres y áreas cubiertas por el asentamiento poblacional.



Fotografía 18: Ladera empinada en la parte central de la fotografía donde aflora depósitos coluviales recientes.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Solís  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0664.000 - PM41ZRE

### Ladera escarpada

Este descriptor de ladera escarpada relacionada directamente con la composición geológica de roca arenisca feldespática que forma los farallones casi verticales que se formaron en esta zona, ubicadas en la ladera de la quebrada.



Fotografía 19: Ladera escarpada en afloramiento rocoso de arenisca

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

### Ladera empinada

Este descriptor de ladera empinada relacionada directamente con la composición geológica de roca arenisca con lutitas que forman la estratificación inclinadas casi horizontales que se formaron en esta zona, donde se ubican parte de la población de esta zona.



Fotografía 20: Planicie y/o plataforma en la parte alta de la ladera donde están asentadas viviendas.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredarero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

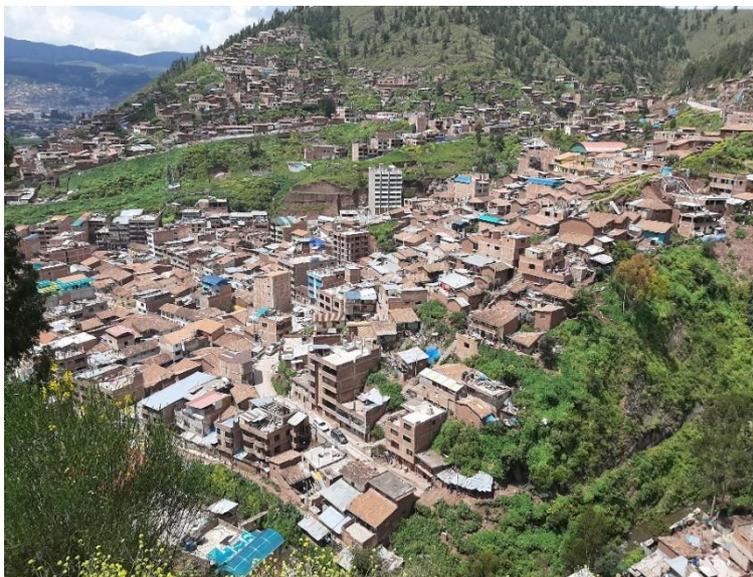
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamani Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0864.000 - PM41ZRE

### Ladera moderadamente empinada

Este descriptor de ladera moderadamente empinada relacionada directamente con la composición geológica de depósitos residuales producto de la descomposición de la roca, que se formaron en esta zona, donde se ubican en gran parte de la población de esta zona.



Fotografía 21: Ladera llana en la parte donde se asentaron la mayor cantidad de viviendas  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredarero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

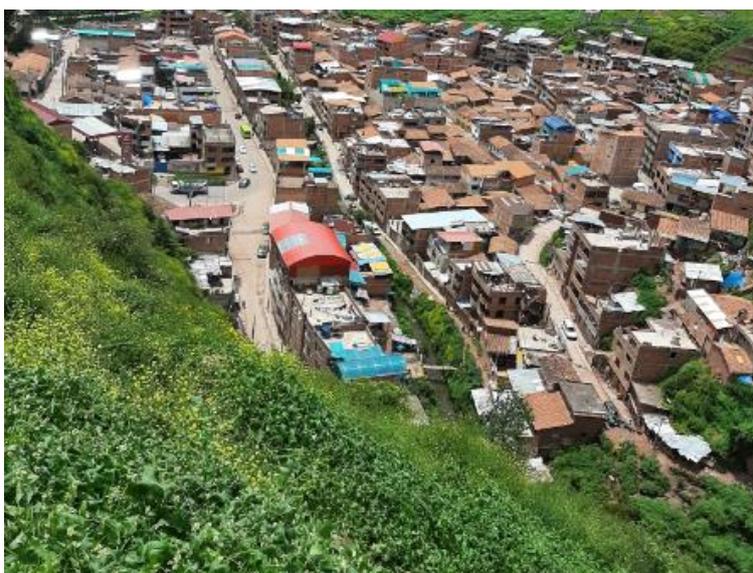
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0864.000 - PM41ZRE

### Terraza fluvial

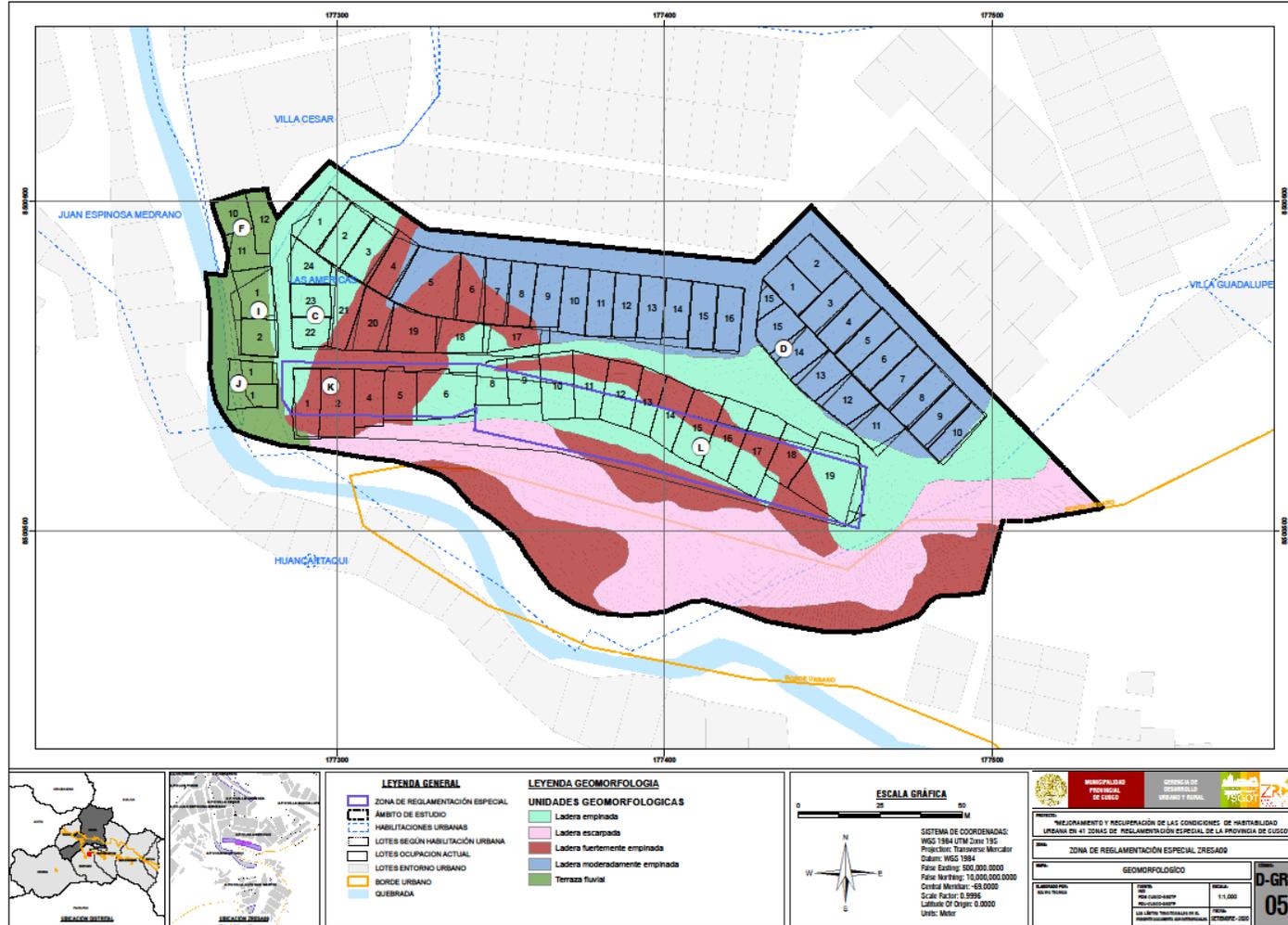
Este descriptor de terraza fluvial relacionada directamente con la composición geológica de depósitos fluviales producto del arrastre de ese material, que se depositaron, donde se ubican parte de la población de esta zona.



Fotografía 22: Terraza fluvial en la parte baja de la quebrada, ambas márgenes donde se ve un crecimiento urbano asentamiento.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Mapa 4: Mapa de Unidades Geomorfológicas ZRESA09



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Carmen L. Chalco Olivera*  
Ing. Carmen L. Chalco Olivera  
COORDINADOR EBP GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Orlando Huaman Holmes*  
Ing. Orlando Huaman Holmes  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Lazarte Lozano Junior Eduardo*  
Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Antenor Raymundo Quispe Flores*  
Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edison Mekias Barrrios Sallo*  
Ing. Edison Mekias Barrrios Sallo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

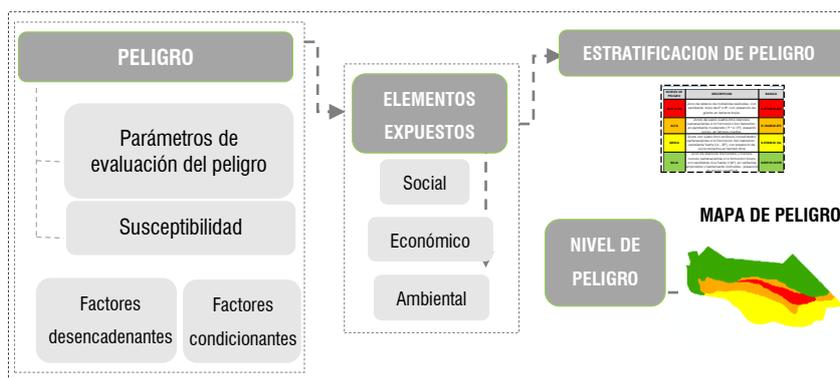
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edwin Huamangualas Paravecho*  
Ing. Edwin Huamangualas Paravecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

## CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

### 3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

Para determinar el nivel de riesgo por caída de rocas en la ZRESA09, se utilizó la metodología propuesta por el CENEPRED en el manual EVAR (versión 2) (2015), para identificar y caracterizar la peligrosidad (parámetros de evaluación, la susceptibilidad en función de los factores condicionantes y desencadenantes y los elementos expuestos). Para su determinación se consideran los parámetros y para cada parámetro sus descriptores, ponderándolos mediante el método SAATY.

Gráfico N° 9: Metodología general para determinar la peligrosidad



Fuente: Adaptado de CENEPRED

### 3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes como INGEMMET, PDU CUSCO 2013-2023, información de estudio de peligros, topografía, geología de la provincia de Cusco.

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada por el proyecto “Mejoramiento y Recuperación de las Condiciones de Habitabilidad Urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco – Región Cusco”

- Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes como INGEMMET
- PDU CUSCO 2013-2023, información de estudio de peligros, topografía, geología de la provincia de Cusco.
- “Mejoramiento y Recuperación de las Condiciones de Habitabilidad Urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco – Región Cusco”
- Datos históricos de precipitaciones pluviales máximas de 24 horas SENAMHI- Estación Kayra.
- Mapa geológico a escala 1: 50,000, del cuadrángulo de Cusco (28-s), de INGEMMET (2010).
- “Estudio de mecánica de suelos en las zonas de reglamentación especial del área urbana de los distritos de Santiago y san Sebastián ZRESA09”
- Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth, SAS PLANET de diferentes años (hasta el 2018).

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Pareda  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA120E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Solís  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 20989E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

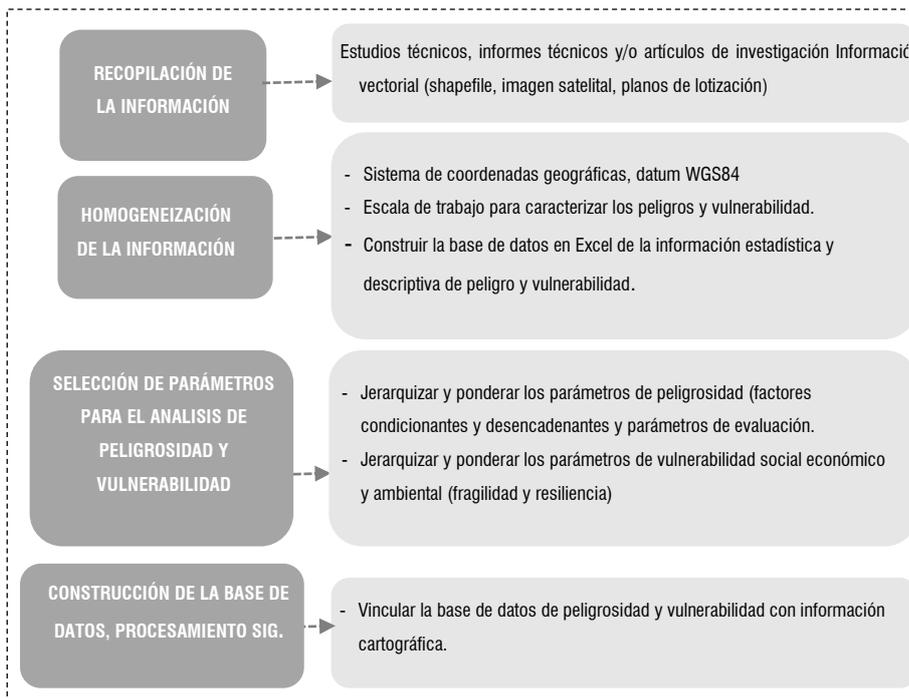
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA120E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR ESP 0864.000 - PMA120E

- Aerofotografía del año 1956, información proporcionada del PER- IMA, Gobierno Regional Cusco.

**Imagen N° 2: Flujoograma General del Proceso de Análisis de Información**



Fuente: CENEPRED - Equipo Técnico SGOT/PM41ZR

**Imagen N° 3: Fotografía aérea georreferenciada del año 1956**



Fuente: Fotografía aérea de 1984, PER IMA, Gobierno Regional Cusco.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0864.000 - PM41ZRE

### 3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.

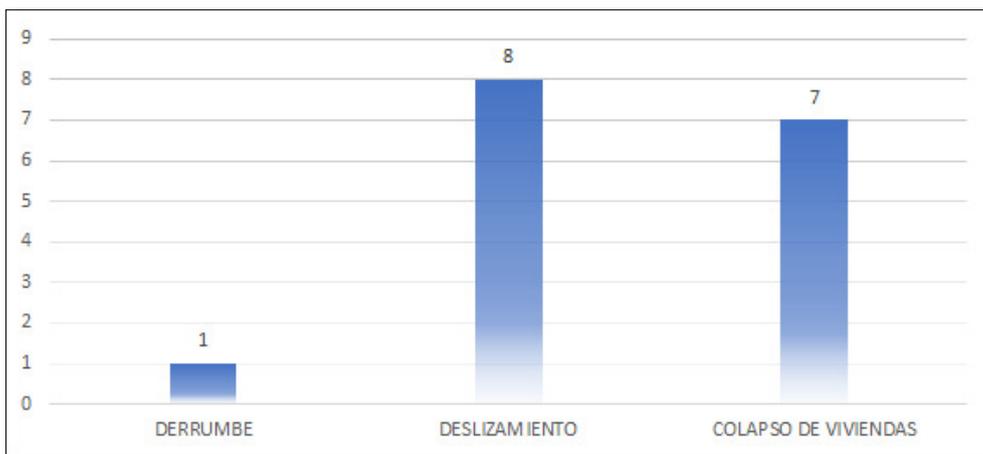
El tipo de peligro corresponde a los peligros generados por fenómenos de origen natural. Según el PDU CUSCO 2013-2023, “Información de estudio de peligros, topografía, geología de la provincia de Cusco” la zona de estudio fue diagnosticada como zona de reglamentación especial por peligro muy alto.

Del análisis de la información recopilada, especialmente de la Fotografía aérea de 1984 se evidencia manifestaciones de fallamiento local en la margen derecha de la quebrada Chocco, del contraste de la aerofotografía y la imagen actual se tiene escarpas de falla local formándose así estas zonas de laderas escarpadas.

Bajo los antecedentes mencionados la zona de reglamentación especial y su ámbito de influencia serán evaluadas por deslizamiento.

Las caídas de roca son movimientos de masas de roca suelta y compacta, hacia abajo de un talud” (Cruden, 1996), son uno de los procesos geológicos destructivos que afectan a los humanos, causando muertes y daños en las propiedades, por valor de decenas de billones de dólares cada año. Las caídas de rocas producen cambios en la morfología del terreno, diversos daños ambientales, daños en las obras de infraestructura, destrucción de viviendas, puentes, bloqueo de ríos, etc.

Gráfico N° 10: Peligros registrados en el SINPAD (2003-2020) para el distrito de Santiago.



Fuente: INDECI - SINPAD

Bajo los antecedentes mencionados la zona de reglamentación especial y su ámbito de influencia serán evaluadas por peligro ante caídas de roca.

### 3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS

La intervención antrópica en el área de estudio tiene una relación directa con la desestabilización de laderas y consecuentemente las posibilidades de activación de deslizamientos antiguos y activos, estos se intensificaron a medida que el hombre ocupó progresivamente de manera informal estas zonas que pone en condición de vulnerabilidad a las poblaciones desarrolladas principalmente por familias de bajos recursos además que las construcciones de carreteras, relleno de quebradas y laderas harán más susceptibles propensa a la

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA107RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

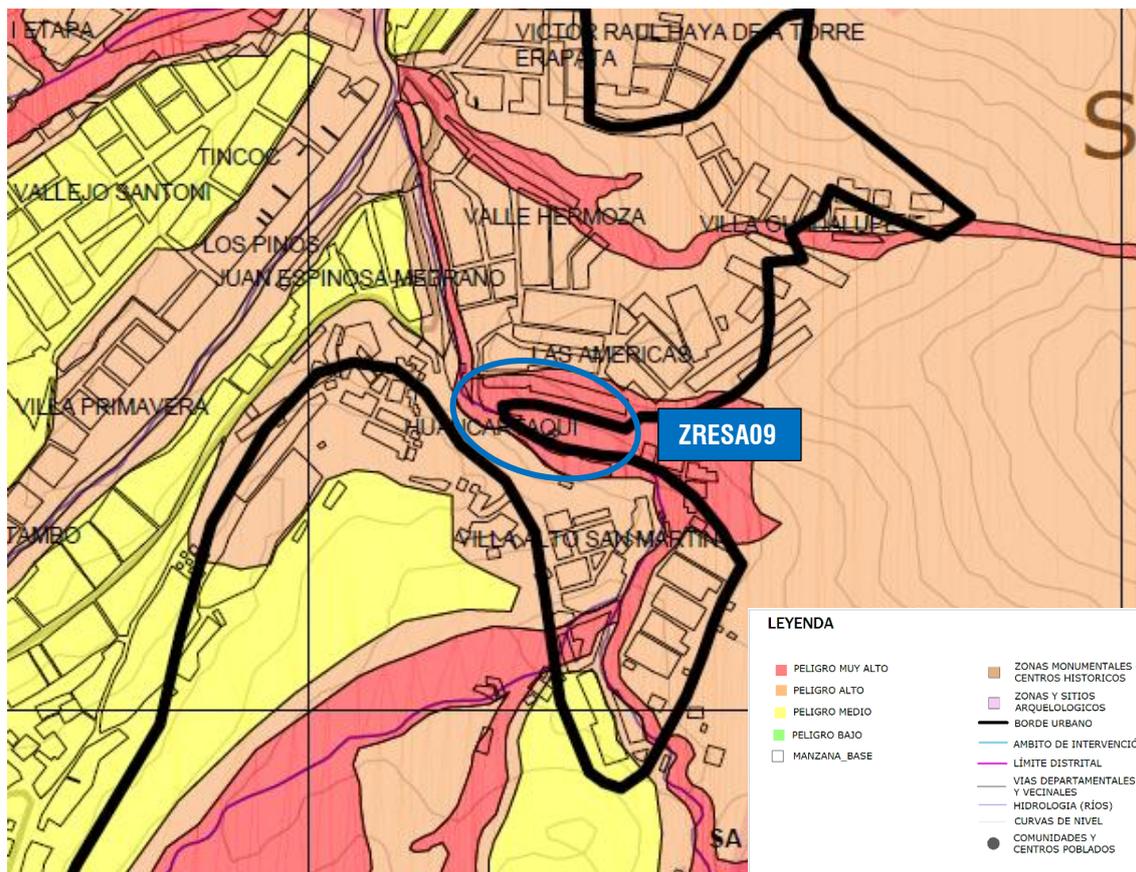
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA107RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR ESP 0664.000 - PMA107RE

desestabilización con la probabilidad de ocurrencia de movimientos de masa que pueda originar un desastre en la zona.

Según el plano de zonificación geodinámica Plan de Desarrollo urbano de la provincia del Cusco 2013-2023 la ZRESA09 presenta geodinámica activa, presentando niveles de peligro alto y muy alto, siendo esta zonificación una aproximación de lo que se comprueba en la realidad que sirve como antecedente para un estudio más específico que es el objetivo de este informe de Evaluación de Riesgos para el plan específico de la ZRESA09.

Imagen N° 4: Plano de Peligros por Remoción en masa.



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano 2013-2023. SGOPT Municipalidad Provincial del Cusco

### Descripción de la geodinámica externa de la zona.

Se ha revisado imágenes de aerofotos del año 1956 en los que se han podido visualizar el fallamiento tectónico local en la zona lo que origino los deslizamientos de roca que muestran las evidencias de la geodinámica externa de la zona, margen derecha de la quebrada Chocco. La escarpa de falla EF originada por movimientos tectónicos locales en la formación de estas montañas, es el que presenta una geodinámica activa de caída de roca actual ubicada en la APV las Américas así también se tiene el deslizamiento de roca DR deslizamiento antiguo con suelos más consolidados producto de esta tectónica local en la zonas, en el deslizamiento DS caracterizada como deslizamiento superficial por no tener un volumen considerable de material de suelo, estas tres zonas de geodinámica externa dejaron evidencias de escarpa de fallamiento que es una zona donde el material de la roca se encuentra muy fracturada ubicada en la parte superior de la ladera de quebrada, cabe precisar que en toda la

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

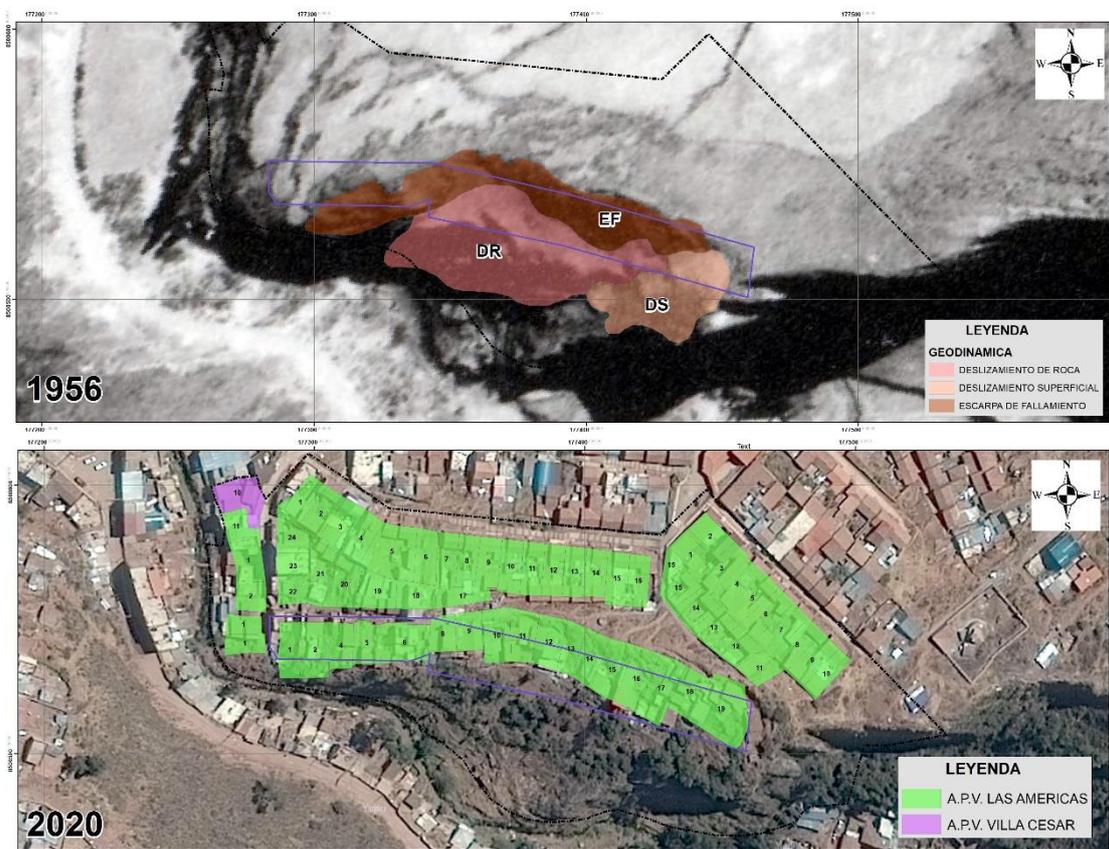
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
COORDINADOR ESP 0984.000 - PM412RE

zona de evaluación se pudo apreciar el fallamiento local que se corrobora en la aerofotografías del año 1956 que mostramos líneas abajo, hoy en día en la actualidad al ser estas zonas ocupadas con infraestructuras de viviendas, sufren el desprendimiento de roca suelta en pendiente moderadamente empinada, teniendo estas zonas la mayor probabilidad de riesgo por caída de rocas.

Imagen N° 5: Geodinámica Externa en la zona de estudio ZRESA09 (Aerofoto 1956)



Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2019

### 3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO

Los peligros que se presentan en la naturaleza normalmente (no siendo en todos los casos) se desencadenan o suscitan en zonas de laderas de quebradas, con pendientes moderadas con suelos de rocas fracturadas inestables y a la poca vegetación; en el área de estudio se evidencia zonas de ocurrencia de posibles caídas de rocas el cual es el factor predominante para la inestabilidad del área de influencia, generando un peligro en la actualidad para la población que habitan en estos sectores.

Según nuestro ámbito de influencia se tomó en cuenta los lotes aledaños que colindan con la ZRESA09, y que se encuentran en la influencia directa afectadas por las posibles caídas de rocas y por el grado de fracturamiento y el tipo de litología del sector las cuales son activadas por las precipitaciones anómalas que podrían desarrollarse, este fenómeno se manifiesta a lo largo de la quebrada por lo que se considera un ámbito de influencia de 2.30 ha que circunscribe la ZRE de 0.32 ha.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA1202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 209895

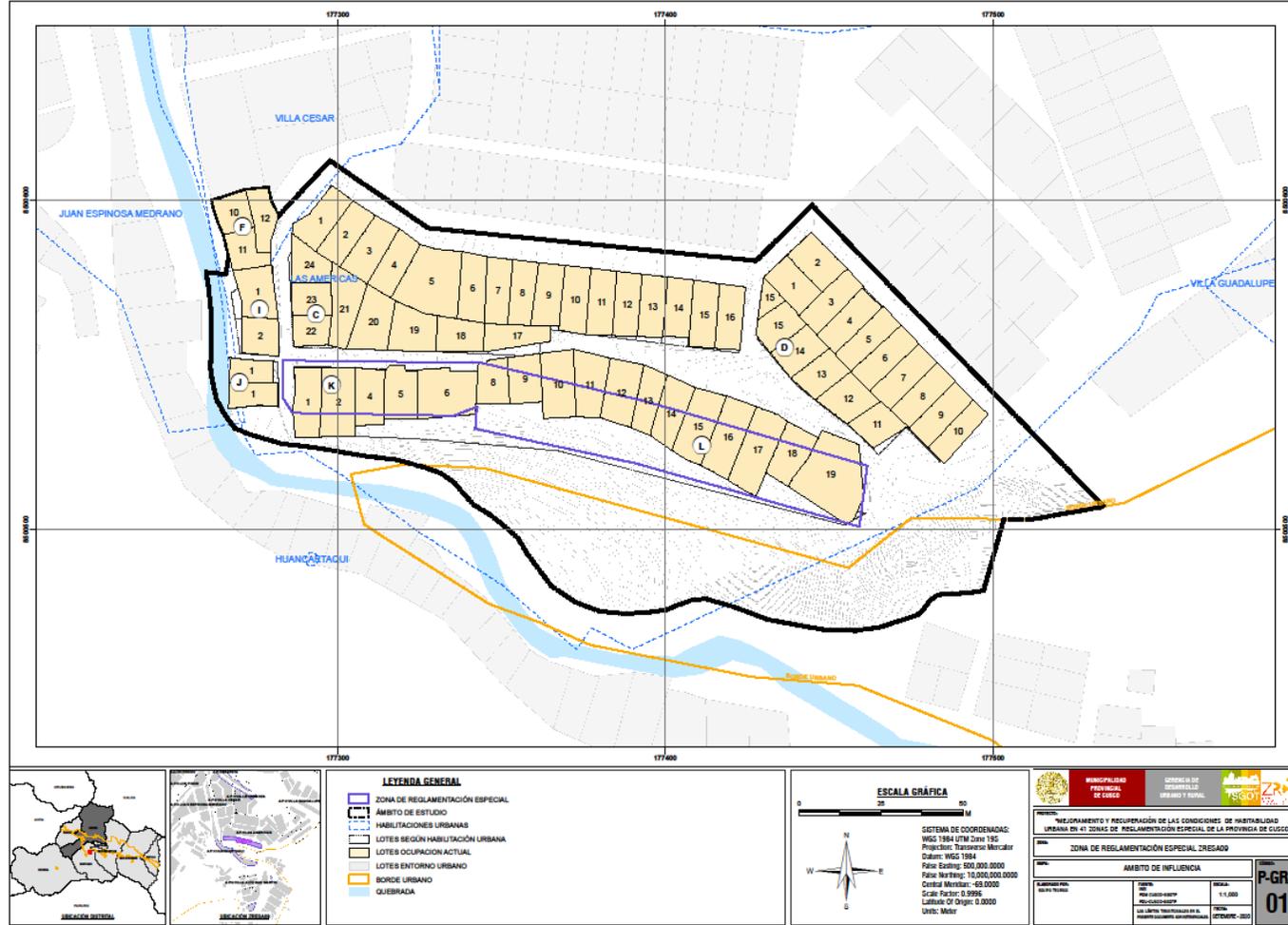
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Orlando Huamani Andino  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA1202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
 COORDINADOR ESP 0264.000 - PMA1202

Mapa 5: Mapa Ámbito de Influencia ZRESA09



Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2019

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Carmen L. Chalco Ojeda*  
Ing. Carmen L. Chalco Ojeda  
COORDINADOR ERP GEOLÓGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Orlando Huaman James*  
Ing. Orlando Huaman James  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Lazarte Lozano Junior Eduardo*  
Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Antenor Raymundo Quispe Flores*  
Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edison Mekias Barríos Salto*  
Ing. Edison Mekias Barríos Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209885

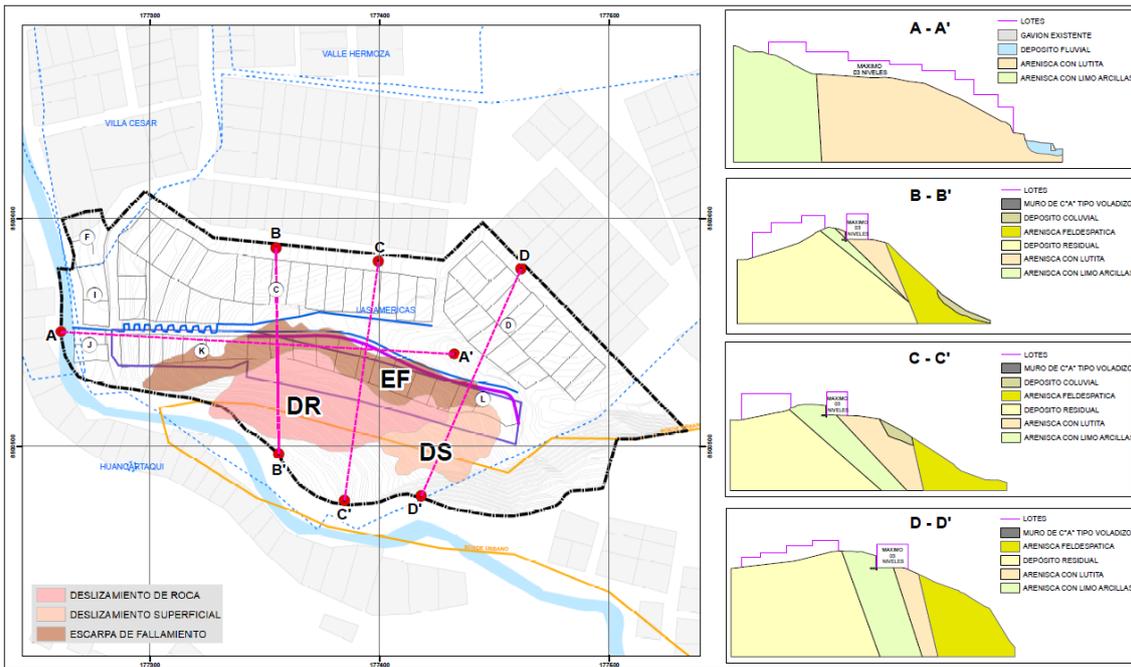
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edwin Huamantilla Paravecho*  
Ing. Edwin Huamantilla Paravecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

### 3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

Este factor fue evaluado por el equipo técnico del proyecto, del cual se derivó los siguientes descriptores tomando en cuenta el trabajo de campo y el contraste de la aerofoto y la imagen actuales utilizadas.

La delimitación de volúmenes con probabilidad de caída de rocas se realizó con las secciones planteadas en cuatro líneas en la zona de estudio donde se muestra la escarpa de fallamiento es el área con mayor volumen de caída de rocas.

Imagen N° 6: Secciones geológicas para determinar el volumen de caída de rocas



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### MAGNITUD (Volumen de caída de roca)

Cuadro N° 14: Descriptores de Volumen

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Volumen de la caída de roca	D1	< 5,000 m <sup>3</sup>
	D2	5,001 a 10,000 m <sup>3</sup>
	D3	10,001 a 15,000 m <sup>3</sup>
	D4	15,001 a 20,000 m <sup>3</sup>
	D5	> 20,000 m <sup>3</sup>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Jiménez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADOR ESP 0984.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 15: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación – Volumen.**

VOLÚMEN	< A 5,000 m3	5,001 m3 A 10,000 m3	10,001 m3 A 15,000 m3	15,001 m3 A 20,000 m3	> A 20,000 m3
< A 5,000 m3	1.00	3.00	5.00	6.00	9.00
5,001 m3 A 10,000 m3	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
10,001 m3 A 15,000 m3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
15,001 m3 A 20,000 m3	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
> A 20,000 m3	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 16: Matriz de normalización del parámetro de evaluación - Volumen.**

VOLÚMEN	< A 5,000 m3	5,001 m3 A 10,000 m3	10,001 m3 A 15,000 m3	15,001 m3 A 20,000 m3	> A 20,000 m3	Vector de Priorización
< A 5,000 m3	0.552	0.642	0.524	0.391	0.360	0.494
5,001 m3 A 10,000 m3	0.184	0.214	0.315	0.326	0.280	0.264
10,001 m3 A 15,000 m3	0.110	0.071	0.105	0.196	0.200	0.136
15,001 m3 A 20,000 m3	0.092	0.043	0.035	0.065	0.120	0.071
> A 20,000 m3	0.061	0.031	0.021	0.022	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 17: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro de evaluación - Volumen.**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	<b>0.063</b>
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	<b>0.057</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

## MAGNITUD (Velocidad de caída de roca)

**Cuadro N° 18: Descriptores de Velocidad**

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Velocidad de caída de roca	D1	BAJA
	D2	MODERADA
	D3	MEDIA
	D4	ALTA
	D5	MUY ALTA

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR ESP 064.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 19: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación – Velocidad.**

VELOCIDAD	BAJA	MODERADA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
BAJA	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
MODERADA	0.33	1.00	2.00	5.00	7.00
MEDIA	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
ALTA	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
MUY ALTA	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 20: Matriz de normalización del parámetro de evaluación - Velocidad.**

VELOCIDAD	BAJA	MODERADA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA	Vector de Priorización
BAJA	0.560	0.619	0.586	0.429	0.360	0.511
MODERADA	0.187	0.206	0.234	0.306	0.280	0.243
MEDIA	0.112	0.103	0.117	0.184	0.200	0.143
ALTA	0.080	0.041	0.039	0.061	0.120	0.068
MUY ALTA	0.062	0.029	0.023	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 21: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro de evaluación - Velocidad.**

INDICE DE CONSISTENCIA	0.049
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.044

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### 3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS

La susceptibilidad suele entenderse también como la “fragilidad natural” del espacio en análisis respecto al fenómeno de referencia, también está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre determinado ámbito geográfico el cual depende de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno en su respectivo ámbito geográfico, en la susceptibilidad física deben evaluarse los aspectos de fracturamiento de la roca, geología, pendiente y geomorfología, que definirán el comportamiento del espacio con respecto al proceso en cuestión.

En la ZRESA09 la susceptibilidad del terreno que indica qué tan favorables o desfavorables son las condiciones del área de estudio para que puedan ocurrir caída de rocas, se clasifica la estabilidad relativa de un área, en categorías que van de estable a inestable desde baja, media alta y muy alta, con estos niveles de susceptibilidad muestra donde existen las condiciones para que puedan ocurrir caída de rocas desencadenados por un detonante como las precipitaciones pluviales y sismos.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

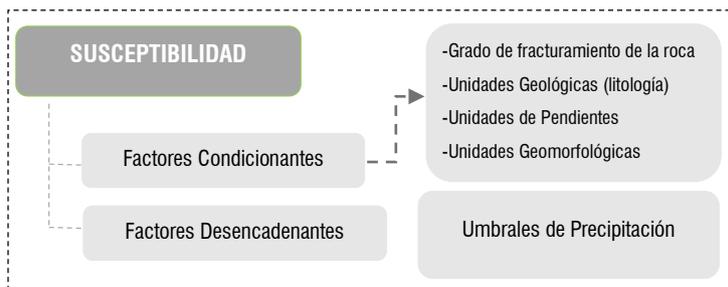
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0964.000 - PM41ZRE

Imagen N° 7: Determinación de la susceptibilidad



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### 3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES

#### Ponderación de Parámetros de susceptibilidad

Cuadro N° 22: Matriz de comparación de pares del factor condicionantes

PARÁMETROS	FRACTURAMIENTO	LITOLOGÍA	PENDIENTE	GEOMORFOLOGÍA
FRACTURAMIENTO	1.00	2.00	4.00	6.00
GEOLOGÍA	0.50	1.00	2.00	4.00
PENDIENTE	0.25	0.50	1.00	2.00
GEOMORFOLOGÍA	0.17	0.25	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 23: Matriz de normalización de pares del factor condicionantes

PARÁMETROS	FRACTURAMIENTO	LITOLOGÍA	PENDIENTE	GEOMORFOLOGÍA	Vector de Priorización
FRACTURAMIENTO	0.522	0.533	0.533	0.462	0.512
GEOLOGÍA	0.261	0.267	0.267	0.308	0.275
PENDIENTE	0.130	0.133	0.133	0.154	0.138
GEOMORFOLOGÍA	0.087	0.067	0.067	0.077	0.074

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro N° 24: Índice de consistencia y relación de consistencia del factor condicionante

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.070
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.079

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADOR ESP 0864.000 - PM41ZRE

## GRADO DE FRACTURAMIENTO DE LA ROCA

### Ponderación de Descriptores del Parámetro Fracturamiento:

**Cuadro N° 25: Matriz de comparación de pares del parámetro fracturamiento**

FRACTURAMIENTO	FRACTURADO	POCO FRACTURADO	MUY FRACTURADO	MASIVO	TRITURADO
FRACTURADO	1.00	3.00	4.00	6.00	9.00
POCO FRACTURADO	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MUY FRACTURADO	0.25	0.50	1.00	3.00	6.00
MASIVO	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
TRITURADO	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 26: Matriz de normalización de pares del parámetro fracturamiento**

FRACTURAMIENTO	FRACTURADO	POCO FRACTURADO	MUY FRACTURADO	MASIVO	TRITURADO	Vector de Priorización
FRACTURADO	0.537	0.642	0.471	0.391	0.346	0.477
POCO FRACTURADO	0.179	0.214	0.353	0.326	0.269	0.268
MUY FRACTURADO	0.134	0.071	0.118	0.196	0.231	0.150
MASIVO	0.090	0.043	0.039	0.065	0.115	0.070
TRITURADO	0.060	0.031	0.020	0.022	0.038	0.034

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 27: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro fracturamiento**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.063
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.057

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

## UNIDADES GEOLÓGICAS

### Ponderación de Descriptores del Parámetro Geología:

**Cuadro N° 28: Matriz de comparación de pares del parámetro geología**

UNIDADES GEOLÓGICAS	FM. KY ARENISCAS CON LIMO ARCILLAS	FM. KY. ARENISCA CON LUTITAS	FM. KY. ARENISCAS FELDESPÁTICAS	DEP. RESIDUAL	DEP. COLUVIAL Y FLUVIAL
FM. KY. ARENISCAS CON LIMO ARCILLAS	1.00	2.00	5.00	6.00	9.00
FM. KY. ARENISCA CON LUTITAS	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
FM. KY. ARENISCAS FELDESPÁTICAS	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
DEP. RESIDUAL	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
DEP. COLUVIAL Y FLUVIAL	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0964.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 29: Matriz de normalización del parámetro geología**

UNIDADES GEOLÓGICAS	FM. KY. ARENISCAS CON LIMO ARCILLAS	FM. KY. ARENISCAS CON LUTITAS	FM. KY. ARENISCAS FELDESPÁTICAS	DEP. RESIDUAL	DEP. COLUVIAL Y FLUVIAL	Vector de Priorización
FM. KY. ARENISCAS CON LIMO ARCILLAS	0.552	0.642	0.391	0.391	0.360	0.494
FM. KY. ARENISCAS CON LUTITAS	0.184	0.214	0.326	0.326	0.280	0.264
FM. KY. ARENISCAS FELDESPÁTICAS	0.110	0.071	0.196	0.196	0.200	0.136
DEP. RESIDUAL	0.092	0.043	0.065	0.065	0.120	0.071
DEP. COLUVIAL Y FLUVIAL	0.061	0.031	0.022	0.022	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 30: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro geología**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.063
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.057

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

## RANGO DE PENDIENTES

### Ponderación de Descriptores del Parámetro Pendientes:

**Cuadro N° 31: Matriz de comparación de pares del parámetro de pendientes**

PENDIENTE	27-37°	+37°	14-27°	7-14°	0-7°
27-37°	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
+37°	0.33	1.00	3.00	6.00	7.00
14-27°	0.20	0.33	1.00	3.00	6.00
7-14°	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
0-7°	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 32: Matriz de normalización del parámetro de pendientes**

PENDIENTE	27-37°	+37°	14-27°	14-27°	0-7°	Vector de Priorización
27-37°	0.512	0.549	0.526	0.404	0.346	0.467
+37°	0.256	0.275	0.316	0.346	0.269	0.292
14-27°	0.102	0.092	0.105	0.173	0.231	0.141
14-27°	0.073	0.046	0.035	0.058	0.115	0.065
0-7°	0.057	0.039	0.018	0.019	0.038	0.034

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 33: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro de pendientes**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.056
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.050

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR ESP 064.000 - PM41ZRE

## UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

### Ponderación de Descriptores del Parámetro Geomorfología:

Cuadro N° 34: Matriz de comparación de pares del parámetro geomorfología

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	LADERA FUERTEMENTE EMPINADA	LADERA ESCARPADA	LADERA EMPINADA	LADERA MODERADAMENTE EMPINADA	TERRAZA FLUVIAL
LADERA FUERTEMENTE EMPINADA	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
LADERA ESCARPADA	0.33	1.00	2.00	5.00	7.00
LADERA EMPINADA	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
LADERA MODERADAMENTE EMPINADA	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
TERRAZA FLUVIAL	0.11	0.14	0.20	0.24	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro N° 35: Matriz de normalización del parámetro geomorfología

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	LADERA FUERTEMENTE EMPINADA	LADERA ESCARPADA	LADERA EMPINADA	LADERA MODERADAMENTE EMPINADA	TERRAZA FLUVIAL	Vector de Priorización
LADERA FUERTEMENTE EMPINADA	0.560	0.619	0.586	0.424	0.375	0.513
LADERA ESCARPADA	0.187	0.206	0.234	0.303	0.292	0.244
LADERA EMPINADA	0.112	0.103	0.117	0.182	0.208	0.144
LADERA MODERADAMENTE EMPINADA	0.080	0.041	0.039	0.061	0.083	0.061
TERRAZA FLUVIAL	0.062	0.029	0.023	0.030	0.042	0.037

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro N° 36: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro geomorfología

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.035
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.032

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### 3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES

#### UMBRALES DE PRECIPITACIÓN

Se consideró los parámetros de precipitación relacionado a los umbrales de precipitación acumulada en 24 horas o eventos “anómalos” que podrían desencadenar el peligro por caída de roca.

Cuadro N° 37: Matriz de Comparación de Pares de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación

DESCRIPTORES	Extremadamente lluvioso RR > 26.7mm (RR/día > 99p)	Muy lluvioso 16,5mm < RR ≤ 26.7mm (95p < RR/día ≤ 99p)	Lluvioso 12,5mm < RR ≤ 16,5mm (90p < RR/día ≤ 95p)	Moderadamente lluvioso (6,8mm < RR ≤ 12,5mm)	Normal RR ≤ 6,8mm (75p < RR/día ≤ 90p)
Extremadamente lluvioso RR > 26.7mm (RR/día > 99p)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Muy lluvioso 16,5mm < RR ≤ 26.7mm (95p < RR/día ≤ 99p)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Lluvioso 12,5mm < RR ≤ 16,5mm (90p < RR/día ≤ 95p)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huamantla Pacheco  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamantla Pacheco  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR ESP 0964.000 - PM41ZRE

Moderadamente lluvioso (6,8mm < RR ≤ 12,5mm)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Normal RR ≤ 6,8mm (75p < RR/día ≤ 90p)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 38: Matriz de Normalización de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación**

DESCRIPTORES	Extremadamente lluvioso RR > 26.7mm (RR/día > 99p)	Muy lluvioso 16,5mm < RR ≤ 26.7 mm (95p < RR/día ≤ 99p)	Lluvioso 12,5mm < RR ≤ 16,5 mm (90p < RR/día ≤ 95p)	Moderadamente lluvioso (6,8mm < RR ≤ 12,5 mm)	Normal RR ≤ 6,8mm (75p < RR/día ≤ 90p)	Vector Priorización
Extremadamente lluvioso RR > 26.7mm (RR/día > 99p)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Muy lluvioso 16,5mm < RR ≤ 26.7 mm (95p < RR/día ≤ 99p)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Lluvioso 12,5mm < RR ≤ 16,5 mm (90p < RR/día ≤ 95p)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Moderadamente lluvioso (6,8mm < RR ≤ 12,5 mm)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Normal RR ≤ 6,8mm (75p < RR/día ≤ 90p)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 39: Índice de consistencia y relación de consistencia de los descriptores del parámetro de evaluación**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.0061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.0054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### 3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos en la ZRESA09 en la dimensión social comprenden elementos de población, viviendas, elementos que se encuentran expuestos en área potencial del impacto o de peligrosidad muy alta, alta, media y baja por caída de rocas, los que probablemente ante la ocurrencia del peligro serán afectados directamente y sufrirán sus efectos de cada nivel.

#### Población

La población expuesta en la zona de reglamentación especial y su ámbito de influencia ZRESA09 es de 370 habitantes encuestados en 60 viviendas, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro muy alto, alto y medio, se menciona que 3 lotes se encuentran sin habitantes y por lo tanto sin edificación.

**Cuadro N° 40: Población por grupo Etario**

Grupo etéreo	GRUPO ETARIO						
	0-5 años	≥ 66 años	6-12 años	55-65 años	13-18 años	19 -30 años	31- 54 años
Población	44	6	50	12	43	94	121
<b>TOTAL</b>							<b>370 personas</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR ESP 064.000 - PM41ZRE

## Vivienda

En la zona de reglamentación especial ZRESA09 y su ámbito de influencia existen 60 viviendas, distribuidas en la APV Las Américas y la APV Villa Cesar, siendo el material predominante el adobe seguido de concreto armado, en lo referido al nivel edificatorio de estas viviendas el más preponderante es de 02 niveles seguido de 03 niveles y mínimamente de 01 y 04 niveles.

**Cuadro N° 41: Material predominante en las viviendas**

MATERIAL PREDOMINANTE	MATERIAL PREDOMINANTE				
	ADOBE	LADRILLO BLOQUETA	MIXTO	CONCRETO ARMADO	SIN CONSTRUCCION
Lotes	42	0	1	17	03
<b>TOTAL</b>	<b>60 VIVIENDAS CON CONSTRUCCION</b>				

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

## Infraestructura de energía eléctrica

Se trata de redes de electricidad domiciliarios mediante postes cuya utilización es para alumbrado público.

**Cuadro N° 42: Infraestructura de Energía y Electricidad**

ELEMENTOS ENERGÍA Y ELECTRICIDAD	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL
POSTES	17 UNID	CONCRETO
RED ELECTRICA	404.00 m	CABLE ELÉCTRICO DE COBRE RECUBIERTO CON PVC

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

## Infraestructura de red de desagüe

Se trata de buzones de concreto que son utilizadas en la red de desagüe.

**Cuadro N° 43: Infraestructura de red de desagüe**

ELEMENTOS DE DESAGUE	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL
BUZÓN	26 UNID	CONCRETO
RED DE DESAGUE	362.47 m	PVC 160mm

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

## Infraestructura vial

Se trata de todas las vías de comunicación con estructura de diferente tipo.

**Cuadro N° 44: Infraestructura Vial**

VÍAS DE COMUNICACIÓN	TIPO DE MATERIAL
VERADAS - GRADAS	Concreto 371 ml.
VIA VEHICULAR AFIRMADA	sin tratamiento 78.50 ml.
VIA SIN AFIRMAR	151.53 ml.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

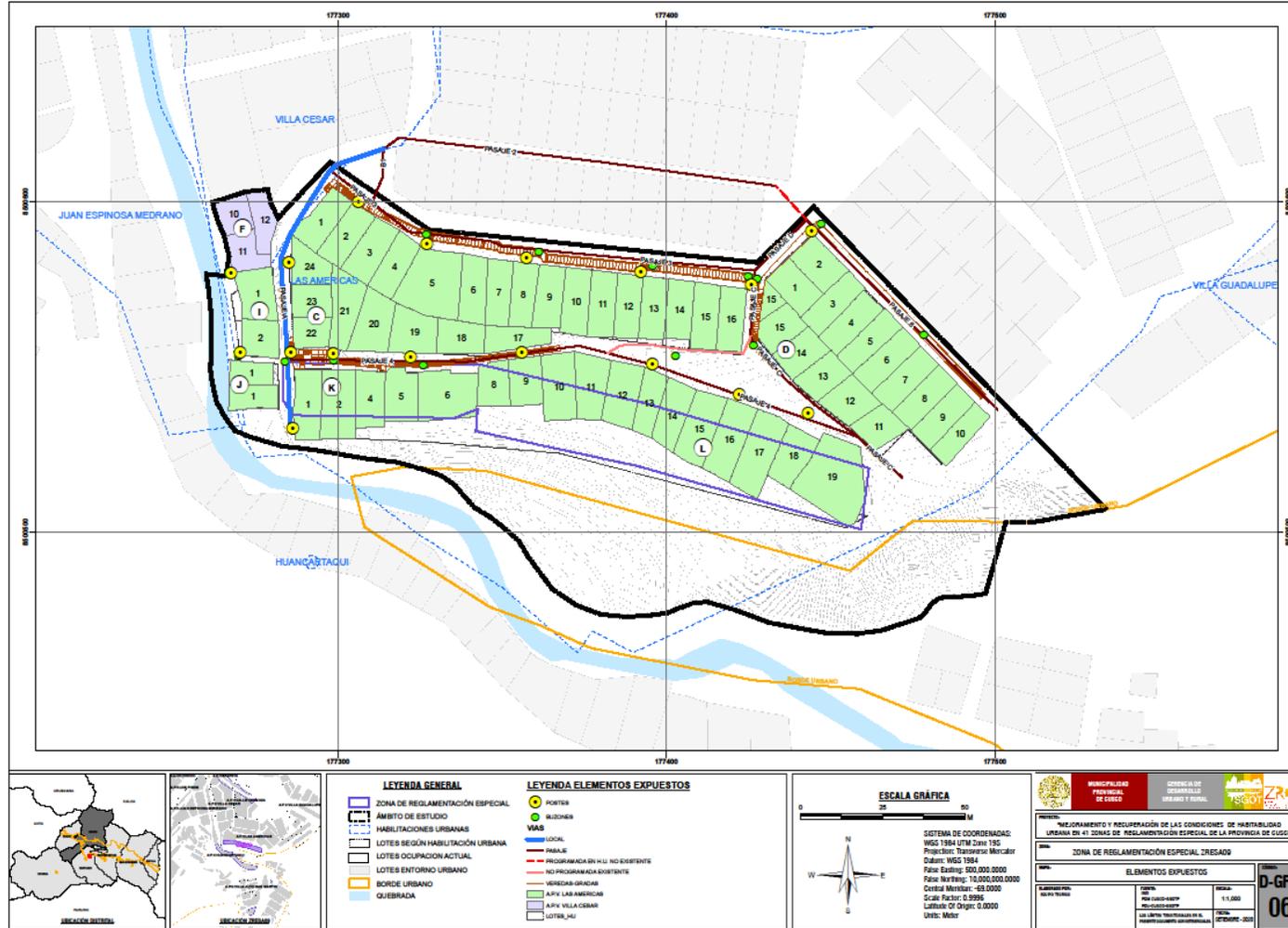
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM41ZRE

Mapa 6: Mapa de Elementos Expuestos ZRESA09



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Carmen L. Chalco Ojeda*  
Ing. Carmen L. Chalco Ojeda  
COORDINADOR ERP GEOL.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Orlando Huaman Jabmes*  
Ing. Orlando Huaman Jabmes  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Lazarte Lozano Junior Eduardo*  
Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENO NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Antenor Raymundo Quispe Flores*  
Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edison Mekias Barrros Salto*  
Ing. Edison Mekias Barrros Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209885

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edwin Huamantilla Paravecho*  
Ing. Edwin Huamantilla Paravecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

### 3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Del análisis del registro de precipitaciones máximas en 24 horas (PPmax 24h) de la estación meteorológica Granja Kayra en el periodo 1964 – 2018, se ha considerado un evento de precipitación máxima diaria de 25.7 mm que ocurrió el mes de febrero del año 2010. Este evento corresponde a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre  $16,5\text{mm} < RR \leq 26.7\text{mm}$  con percentil entre  $95p < RR/\text{día} \leq 99p$ .

Con este evento desencadenado en zonas de roca fracturada a muy fracturadas con pendientes fuertemente empinadas de 27° a 37° se presentaría caída de rocas que ocasionarían severos daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social, económica y ambiental.

### 3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro N° 45: Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.259	<	P	<	0.498
ALTO	0.139	<	P	≤	0.259
MEDIO	0.069	<	P	≤	0.139
BAJO	0.035	≤	P	≤	0.069

Fuente: Equipo Técnico SG0T/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Echarde  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamani Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM41ZRE

### 3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Cuadro N° 46: Estrato nivel de peligros

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
<b>MUY ALTO</b>	Zonas con grado de fracturamiento fracturado, geológicamente predomina secuencia de areniscas con limo arcillas de la formación Kayra en estado de meteorización moderada, el relieve de la topografía es fuertemente empinada de 27° a 37°, geomorfológicamente se encuentra en una ladera fuertemente empinada, que a consecuencia de las precipitaciones PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm<RR≤26.7mm con percentil entre 95p<RR/día≤99p, habría la probabilidad de saturar la roca y ocasionar caídas de rocas de una magnitud con dimensiones menores a 5,000 m³ con una velocidad de caída baja.	<b>0.259 &lt; P ≤ 0.498</b>
<b>ALTO</b>	Zonas con grado de fracturamiento poco fracturado a muy fracturado, geológicamente predomina roca de areniscas con lutitas de la formación Kayra en estado de meteorización ligera a intensamente, el relieve de la topografía es empinada de 14° a 27°, geomorfológicamente se encuentra en una ladera empinada, que a consecuencia de las precipitaciones PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm<RR≤26.7mm con percentil entre 95p<RR/día≤99p, habría la probabilidad de saturar la roca y ocasionar caídas de rocas de una magnitud con dimensiones de 5,001 a 10,000 m³ con una velocidad de caída moderada.	<b>0.139 &lt; P ≤ 0.259</b>
<b>MEDIO</b>	Zonas con grado de fracturamiento masivo, geológicamente predomina areniscas feldespáticas de la formación Kayra en estado de meteorización frescas y sanas bien consolidadas, el relieve de la topografía es escarpado > a 37°, geomorfológicamente se encuentra en una ladera escarpada, que a consecuencia de las precipitaciones PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm<RR≤26.7mm con percentil entre 95p<RR/día≤99p, habría la probabilidad saturar la roca y ocasionar caídas de rocas de una magnitud con dimensiones de mayores a 20,000 m³ con una velocidad de caída media.	<b>0.069 &lt; P ≤ 0.139</b>
<b>BAJO</b>	Zonas con grado de fracturamiento triturado, geológicamente predomina depósitos de material residual y fluvial con estado de meteorización triturado completamente descompuesta la roca, el relieve de la topografía es moderadamente empinada de 7° a 14°, geomorfológicamente se encuentra en una ladera moderadamente empinada, que a consecuencia de las precipitaciones PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm<RR≤26.7mm con percentil entre 95p<RR/día≤99p, la probabilidad de ocasionar caídas de rocas sería mínima.	<b>0.035 ≤ P ≤ 0.069</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### 3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Huanamantillan Paredarero  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 209895

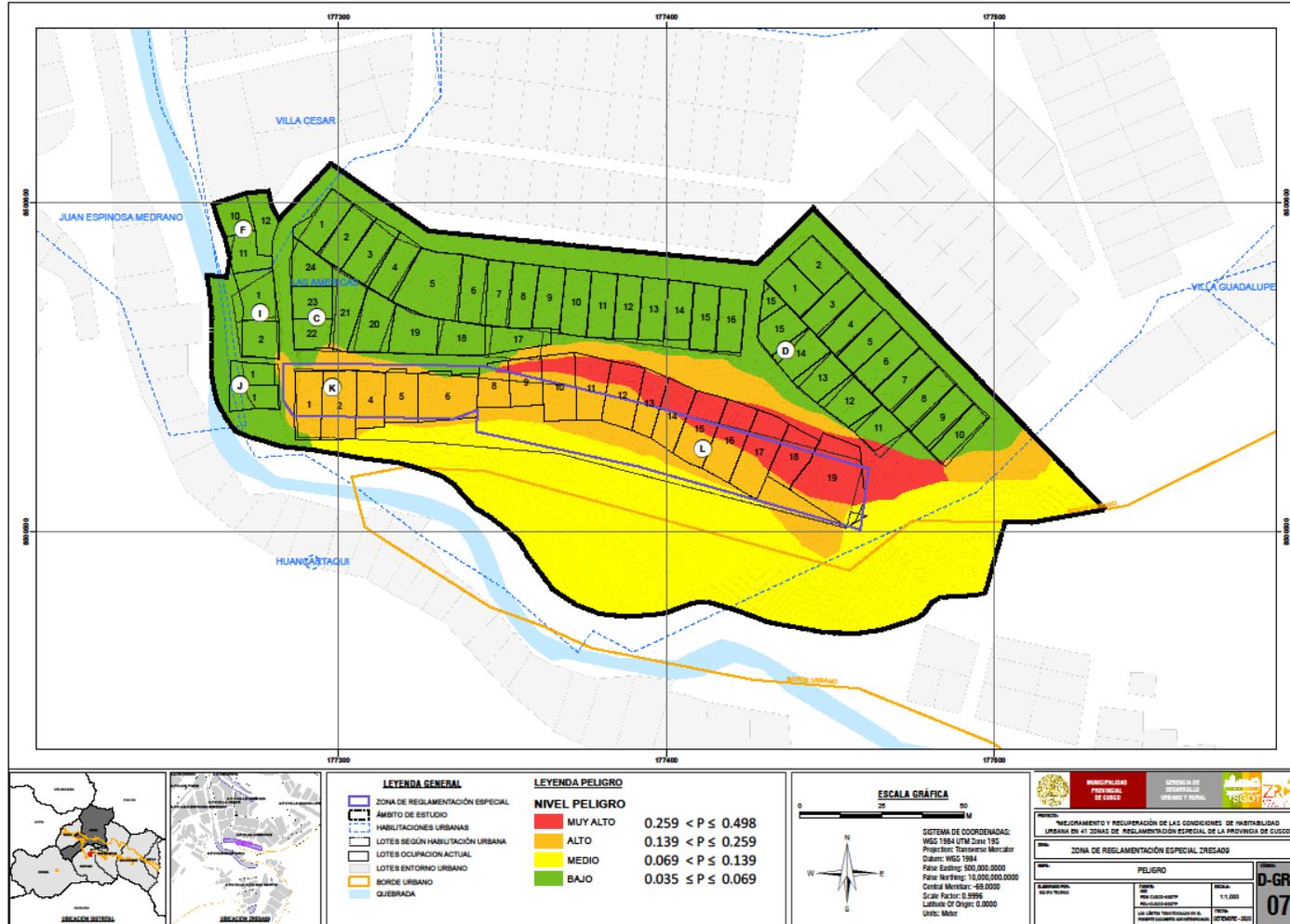
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Lázaro Lazano Junior Eduardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
 R° 098 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Orlando Huanamantillan  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulico Olivera  
 COORDINADOR ESP. 098.000 - PM41ZRE

Mapa 7: Mapa de Peligro por Ámbito de Influencia ZRESA09 – APV Las Américas y Villa Cesar.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Carmen L. Chalco Ojeda*  
Ing. Carmen L. Chalco Ojeda  
COORDINADOR ERP GEOLÓGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Orlando Huaman James*  
Ing. Orlando Huaman James  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

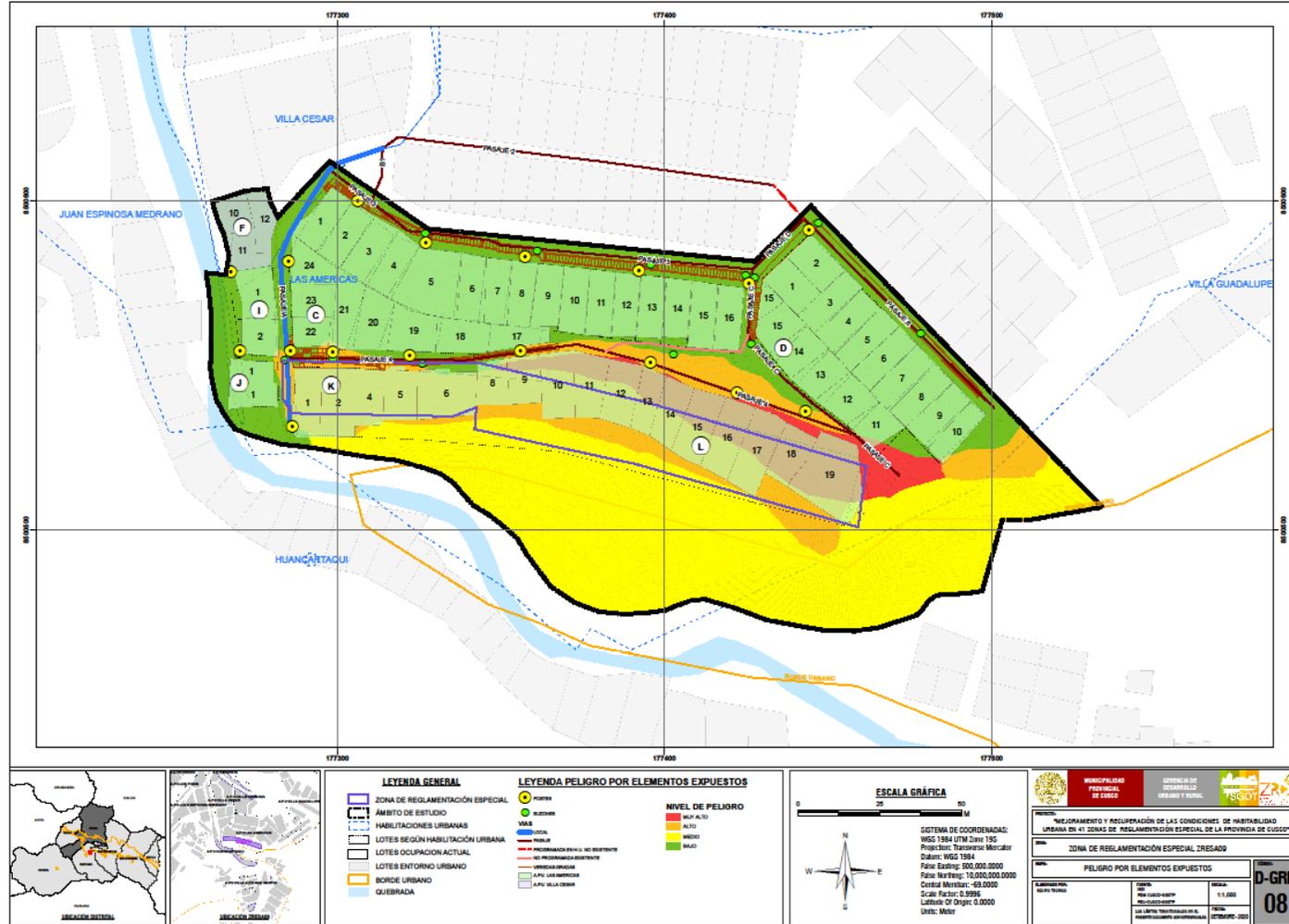
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Lazarte Lozano Junior Eduardo*  
Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Antenor Raymundo Quispe Flores*  
Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edison Mekias Barríos Sallo*  
Ing. Edison Mekias Barríos Sallo  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209885

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edwin Huamán Salas Paravecho*  
Ing. Edwin Huamán Salas Paravecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Mapa 8: Mapa de Peligro por Elemento Expuesto ZRESA09 – APV Las Américas y Villa Cesar.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

*Carmen L. Chalco Ojeda*

Ing. Carmen L. Chalco Ojeda  
COORDINADOR ERP GEOLÓGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

*Orlando Huaman Jalves*

Ing. Orlando Huaman Jalves  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

*Lazarte Lozano Junior Eduardo*

Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

*Antenor Raymundo Quispe Flores*

Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

*Edison Mekias Barríos Salto*

Ing. Edison Mekias Barríos Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209885

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

*Edwin Huamantilla Paravecho*

Ing. Edwin Huamantilla Paravecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

# CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

En marco de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N° 048-2011-PCM) se define vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. Es un parámetro importante que sirve para calcular el nivel de riesgo.

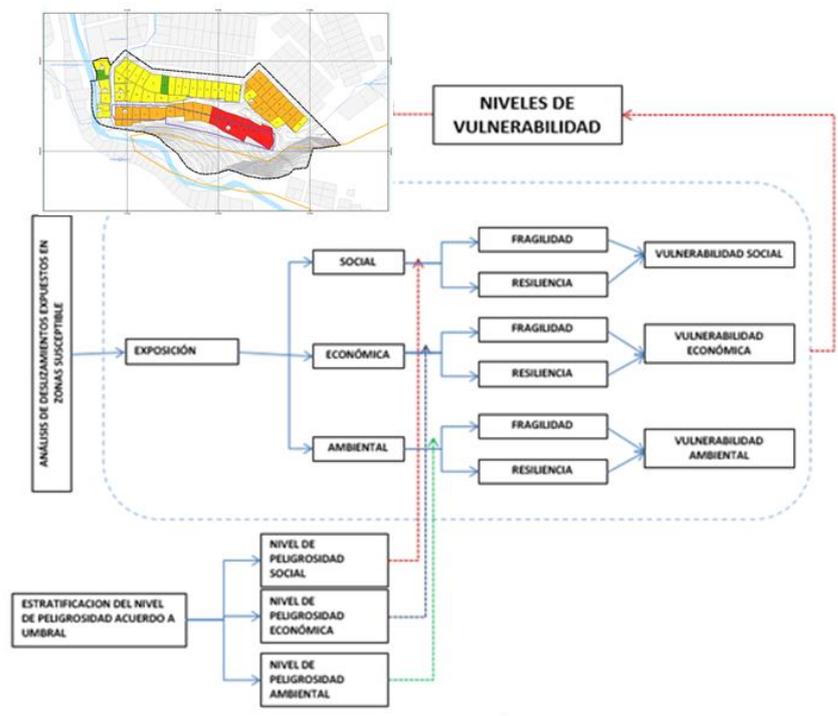
Bajo esta definición se recabó la información primaria en base a encuestas sobre los factores de fragilidad y resiliencia a nivel de lote.

En cuanto al análisis de la vulnerabilidad se pudo definir las condiciones de análisis multicriterio, tomando la integración de parámetros, sobre las condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia.

## 4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del área de influencia de la ZRESA09, se consideró la Dimensión Social, Económica y Ambiental habiendo además utilizado a la información cartográfica digitalizada de los lotes, la base de datos de las fichas levantadas en campo, elaboradas y procesadas por el componente físico construido, así como datos primarios obtenidos del trabajo de campo realizado en el área de evaluación, información basada en la cuantificación de los elementos expuestos en los diferentes niveles de peligrosidad del área de evaluación, la metodología se basa en el siguiente diagrama:

Imagen N° 8 Metodología del análisis de vulnerabilidad



Fuente: Adaptada de CENEPRED

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADOR ESP 0864.000 - PM412RE

## 4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

En esta dimensión se considera las características de la población en la ZRESA09 y el área de influencia. Para esto se identificaron los parámetros para la exposición, fragilidad y resiliencia, el cual se muestra:

Imagen N° 9: Metodología del análisis de la dimensión social



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro N° 47: Matriz comparación de pares de los factores de la dimensión social

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	1.00	3.00	5.00
FRAGILIDAD	0.33	1.00	3.00
RESILIENCIA	0.20	0.33	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N° 48: Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión social

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Vector De Priorización
EXPOSICIÓN	0.652	0.692	0.556	0.633
FRAGILIDAD	0.217	0.231	0.333	0.260
RESILIENCIA	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N° 49: Índice de consistencia y relación de consistencia de los factores de la dimensión social

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.019
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.037

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

### ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de la exposición social son:

- Número de habitantes por lote

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0964.000 - PM41ZRE

### Parámetro: Número de habitantes por lote

Este parámetro caracteriza a al grupo de personas que viven en un lote, considerando la base de datos obtenidas en campo (encuestas) se realizó una gráfica por lotes que se muestra, para esto se identifica los siguientes descriptores:

**Cuadro N° 50: Descriptores del parámetro Numero de habitantes por lote.**

N° HABITANTES	DESCRIPCIÓN
> 25 Hab.	Este descriptor es el más crítico pues abarca a mayor número de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa. En estas pueden existir más de 04 familias.
15 a 25 Hab.	Este descriptor es también crítico pues abarca un número de personas considerables que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa. En estas pueden existir más de 03 familias.
8 a 15 Hab.	Este descriptor es menos crítico, pero abarca un número de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa
4 a 8 Hab.	Este descriptor es más tolerable pues abarca menos número de personas considerables que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad disminuye. En estas puede existir al menos 02 familias
< 4 Hab.	Este descriptor es el menos vulnerable por la cantidad de personas que se encuentran en una vivienda. Es considerado como lo normal (01 familia)

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro N° 51: Matriz de comparación de pares del parámetro, Numero de habitante por lote**

N° DE HABITANTES	> a 25 hab.	15 a 25 hab.	8 a 15 hab.	4 a 8 hab.	< de 4 Hab.
> a 25 hab.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
15 a 25 hab.	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
8 a 15 hab.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
4 a 8 hab.	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
< de 4 Hab.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro N° 52: Matriz de normalización de pares del parámetro, Numero de habitante por lote**

N° DE HABITANTES	> a 25 hab.	15 a 25 hab.	8 a 15 hab.	4 a 8 hab.	< de 4 Hab.	Vector Priorización
> a 25 hab.	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
15 a 25 hab.	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
8 a 15 hab.	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
4 a 8 hab.	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
< de 4 Hab.	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
< 4 Hab.	0.055	0.039	0.020	0.020	0.038	0.035

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0604.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 53: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Numero de habitante por lote**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGO/PM41ZRE.

Resumen del parámetro número de habitantes por lote, según criterio técnico del equipo técnico del a ZRESA09, se observa que en los lotes encuestados se tiene hasta una cantidad promedio de 4 habitantes en una sola vivienda, lote.

### ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de la fragilidad social son:

- Grupo etario
- Acceso a servicios básicos
- Discapacidad

#### Parámetro: Grupo etario.

Este parámetro caracteriza a al grupo de personas por edades, de acuerdo a cada lote, vale decir identificar las personas más frágiles de acuerdo a un grupo de edad, considerando la base de datos obtenidas en campo (encuestas) se realizó una gráfica por lotes que se muestra, para esto se identifica los siguientes descriptores:

**Cuadro N° 54: Descriptores del parámetro, Grupo etario**

GRUPO ETAREO (AÑOS)	DESCRIPCIÓN
0-5 Y >65	Se refiere a las personas más vulnerables por la condición de su edad, ya que en el momento que se desencadene el evento natural, ellos serían probablemente los primeros que sufran lesiones si no tienen ayuda instantánea, porque ellos no pueden trasladarse fácilmente y también porque les afectaría más la pérdida de cualquier infraestructura en su medio de vida.
6-12 Y 55 - 65	Se refiere a personas que tienen algún tipo de dependencia con otras personas de la familia por la edad que poseen, estas personas tendrían la posibilidad de escapar con dificultades al desencadenarse el peligro, pero también sufrirían mucho por la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida.
13-18	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar al desencadenarse el peligro, pero sufrirían mucho la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida además que por su edad podrían ser de poca ayuda para reponerse del desastre.
19-30	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar fácilmente al desencadenarse el peligro, como también sufrirían poco la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida, además que por su edad podrían ayudar para reponerse del desastre.
31-54	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar fácilmente al desencadenarse el peligro, como también sufrirían poco la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida, además que por su edad ayudarían y hasta dirigir las tareas de reconstrucción y de ayuda de primeros auxilios para reponerse del desastre.

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro N° 55: Matriz de comparación de pares del parámetro, Grupo etario**

GRUPO ETARIO (AÑOS)	0-5 Y >66	6-12 Y 55 - 65	13-18	19-30	31-54
0-5 Y >66	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
6-12 Y 55 - 65	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
13-18	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
19-30	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
31-54	0.14	0.20	0.20	0.50	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekto Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADOR ESP 0964.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 56: Matriz de normalización de pares del parámetro, Grupo etario**

GRUPO ETARIO (AÑOS)	0 a 5 y >66	6 a 12 y 55 a 65	13 - 18	19 a 30	31 a 54	Vector Priorización
0 a 5 y >66 años	0.460	0.529	0.398	0.370	0.350	0.421
6 a 12 y 55 a 65	0.230	0.264	0.398	0.296	0.250	0.288
13 - 18	0.153	0.088	0.133	0.222	0.250	0.169
19 a 30 años	0.092	0.066	0.044	0.074	0.100	0.075
31 a 54 años	0.066	0.053	0.027	0.037	0.050	0.046

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro N° 57: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Grupo etario**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.041
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.037

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen del grupo etario, según criterio técnico del equipo técnico y el llenado de encuestas en la ZRESA09, se observa que la mayor cantidad de población está en el rango de 31 a 54 años con 121 personas.

**Parámetro: Acceso a servicios básicos.**

Para este parámetro se ha considerado el número de lotes que no cuentan con los servicios básicos, como energía eléctrica, agua, desagüe, otros servicios.

Para este parámetro se tomó los siguientes descriptores.

**Cuadro N° 58: Descriptores del parámetro, servicios basicos**

ACCESO A SS.BB.	DESCRIPCIÓN
NINGUNO	Se refiere a viviendas que no cuentan con servicios básicos y son los más vulnerables ante cualquier evento de deslizamiento ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o no tienen ningún interés o conocimiento de gestionar sus servicios.
SOLO UN SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con un servicio básico (agua, luz o desagüe) y son vulnerables ante cualquier evento de deslizamiento ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o tiene poco interés o conocimiento de gestionar los demás servicios.
DOS SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con dos servicios básicos (agua, luz o desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de deslizamiento ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar más accesible de instalar y tiene mediano interés y poco conocimiento de gestionar los demás servicios.
TRES SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de deslizamiento ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar con buena accesibilidad para instalar los servicios además de las economías para mantenerlas.
Todos los SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) además de algún otro como seguridad, teléfono fijo, etc. y son mucho menos vulnerables ante cualquier evento de deslizamiento ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar con buena accesibilidad para instalar los servicios además de las economías para mantenerlas.

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekios Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR ESP 0964.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 59: Matriz de comparación de pares del parámetro, servicios basicos**

ACCESO A SERVICIOS BASICOS	NINGUNO	SOLO UN SBBB	DOS SBBB	TRES SBBB	TODOS LOS SBBB
NINGUNO	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
SOLO UN SBBB	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
DOS SBBB	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
TRES SBBB	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
TODOS LOS SBBB	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro N° 60: Matriz de normalización de pares del parámetro, servicios basicos**

ACCESO A SERVICIOS BASICOS	NINGUNO	SOLO UN SBBB	DOS SBBB	TRES SBBB	TODOS LOS SBBB	Vector Priorización
NINGUNO	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
SOLO UN SBBB	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
DOS SBBB	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
TRES SBBB	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
TODOS LOS SBBB	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro N° 61: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, servicios basicos**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de acceso a servicios básicos, según criterio técnico del equipo técnico y el llenado de encuestas en la ZRESA09, se observa que 58 viviendas tienen tres servicios básicos de un total de 60 viviendas encuestadas.

### Parámetro: Discapacidad.

Para este parámetro se ha considerado a las personas con alguna discapacidad, en vista que estas son muy frágiles frente a algún peligro natural que pudiera ocurrir. Para este parámetro se tomaron los siguientes descriptores. Múltiple, física, cognitiva, sensorial y ninguna.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR ESP 0664.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 62: Descriptores del parámetro, Discapacidad**

DISCAPACIDAD	DESCRIPCIÓN
MÚLTIPLE	Se refiere a las personas más vulnerables por la condición de sus problemas de discapacidad ya que tienen todos los tipos de discapacidad (física, múltiple, cognitiva y sensorial), y que en el momento que se desencadene cualquier evento de deslizamiento, ellos serían probablemente los primeros que sufran lesiones si no tienen ayuda instantánea, porque ellos no pueden trasladarse solos y también porque les afectaría más la pérdida de cualquier infraestructura en su medio de vida.
FÍSICA	Se refiere a las personas también más vulnerables por la condición de sus problemas de discapacidad ya que tienen la discapacidad física, y que en el momento que se desencadene cualquier evento de deslizamiento, ellos serían probablemente los primeros que sufran lesiones si no tienen ayuda instantánea, porque ellos no pueden trasladarse solos pero pueden dar avisos o pedir ayuda y también porque les afectaría más la pérdida de cualquier infraestructura en su medio de vida.
COGNITIVA	Se refiere a las personas son vulnerables por la condición de sus problemas de discapacidad ya que tienen la discapacidad cognitiva y que en el momento que se desencadene cualquier evento de deslizamiento, ellos podrían escapar de la zona con poca ayuda, pero también porque les afectaría más la pérdida de cualquier infraestructura en su medio de vida.
SENSORIAL	Se refiere a las personas son vulnerables por la condición de la falta de alguna de sus capacidades sensoriales y en el momento que se desencadene cualquier evento de deslizamiento, ellos podrían escapar de la zona con dificultad, pero también porque les afectaría más la pérdida de cualquier infraestructura en su medio de vida.
NINGUNO	Se refiere a las personas en común que no tienen ninguna discapacidad y que ellos sí podrían escapar normalmente en el momento que se desencadene cualquier evento de deslizamiento, pero también porque les afectaría más la pérdida de cualquier infraestructura en su medio de vida.

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro N° 63: Matriz de comparación de pares del parámetro, Discapacidad**

DISCAPACIDAD	MÚLTIPLE	FÍSICA	COGNITIVA	SENSORIAL	NINGUNO
MÚLTIPLE	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
FÍSICA	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
COGNITIVA	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
SENSORIAL	0.25	0.33	0.33	1.00	5.00
NINGUNO	0.14	0.14	0.20	0.20	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro N° 64: Matriz de normalización de pares del parámetro, Discapacidad**

DISCAPACIDAD	MÚLTIPLE	FÍSICA	COGNITIVA	SENSORIAL	NINGUNO	Vector Priorización
MÚLTIPLE	0.449	0.503	0.459	0.357	0.280	0.410
FÍSICA	0.225	0.251	0.306	0.268	0.280	0.266
COGNITIVA	0.150	0.126	0.153	0.268	0.200	0.179
SENSORIAL	0.112	0.084	0.051	0.089	0.200	0.107
NINGUNO	0.064	0.036	0.031	0.018	0.040	0.038

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro N° 65: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Discapacidad**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	<b>0.057</b>
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	<b>0.052</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huamantla Villar Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekios Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamantla Jarama  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR ESP 0964.000 - PM41ZRE

Resumen de parámetro de discapacidad, según criterio técnico del equipo técnico de la ZRESA09, se observa que en los lotes encuestados en su mayoría no cuentan con ninguna discapacidad, solo se tiene en dos lotes a dos personas con discapacidad física y sensorial respectivamente.

### ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de resiliencia social son:

- Organización Social
- Conocimiento de Riesgo
- Tipo de Seguro

#### Parámetro: Organización Social

Este parámetro se refiere a la forma de organización social que tiene en la asociación, ya sea frente a un desastre, en diferentes actividades, sociales que se realiza en el sector. Se ha identificado los siguientes descriptores. Muy baja, Baja, Media, Alta, Muy Alta.

**Cuadro N° 66: Descripción del Parámetro Organización Social**

ORGANIZACIÓN SOCIAL	DESCRIPCIÓN
MUY MALA / NUNCA	<p>Menos del 25% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado menos de 3 reuniones y/o faenas por año y no se promueven las acciones relacionadas a conocer el riesgo.</p> <p>No realiza coordinaciones con otras agrupaciones vecinales.</p> <p>No se reúne con frentes de defensa, tampoco con municipalidad, gobierno regional ni empresas prestadoras de servicios.</p>
MALA / CASI NUNCA	<p>Menos del 50% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado menos de 4 reuniones y/o faenas por año y no se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo.</p> <p>Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en solo una oportunidad en el último año.</p> <p>Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en solo una oportunidad en el último año.</p>
MEDIA / A VECES	<p>Más del 70% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado 9 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo.</p> <p>Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 3 oportunidades o motivos en el último año.</p> <p>Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en menos de 3 oportunidades o motivos en el último año.</p>
BUENA / CASI SIEMPRE	<p>Más del 85% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado 12 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo.</p> <p>Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 6 oportunidades o motivos en el último año.</p> <p>Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en menos de 6 oportunidades o motivos en el último año.</p>
MUY BUENO / SIEMPRE	<p>El 100% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado más de 12 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo.</p> <p>Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en más de 6 oportunidades o motivos en el último año.</p> <p>Capital: Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en más de 6 oportunidades o motivos en el último año.</p>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADOR ESP 098.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 67: Matriz de comparación de pares del parámetro, Organización social**

ORGANIZACIÓN SOCIAL	MUY MALA / NUNCA	MALA / CASI NUNCA	MEDIA / A VECES	BUENA / CASI SIEMPRE	MUY BUENO / SIEMPRE
MUY MALA / NUNCA	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
MALA / CASI NUNCA	0.50	1.00	2.00	6.00	8.00
MEDIA / A VECES	0.20	0.50	1.00	3.00	7.00
BUENA / CASI SIEMPRE	0.14	0.17	0.33	1.00	2.00
MUY BUENO / SIEMPRE	0.11	0.13	0.14	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 68: Matriz de normalización del parámetro, Organización social**

ORGANIZACIÓN SOCIAL	MUY MALA / NUNCA	MALA / CASI NUNCA	MEDIA / A VECES	BUENA / CASI SIEMPRE	MUY BUENO / SIEMPRE	Vector Priorización
MUY MALA / NUNCA	0.512	0.527	0.590	0.400	0.333	0.472
MALA / CASI NUNCA	0.256	0.264	0.236	0.343	0.296	0.279
MEDIA / A VECES	0.102	0.132	0.118	0.171	0.259	0.157
BUENA / CASI SIEMPRE	0.073	0.044	0.039	0.057	0.074	0.058
MUY BUENO / SIEMPRE	0.057	0.033	0.017	0.029	0.037	0.034

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 69: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Organización social**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	<b>0.039</b>
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	<b>0.035</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Resumen de parámetro de Organización social, según las encuestas realizadas en la ZRESA09, se observa que en 36 lotes encuestados por vivienda la organización social es siempre.

### Parámetro: Conocimiento en temas de Gestión de Riesgos de Desastres

Este parámetro se refiere al nivel de conocimiento sobre la ocurrencia de peligros y desastres, en los pobladores de la asociación. Se ha identificado los siguientes descriptores:

**Cuadro N° 70: Parámetros Conocimiento en temas de Gestion de Riesgo de Desastres**

CONOCIMIENTO EN GRD	DESCRIPCIÓN
SIN CONOCIMIENTO	No conoce los peligros que pueden afectar su barrio o vivienda, así como el origen de estos, actúa de forma errónea al tratar de mitigar el riesgo de manera anti técnica y seguir ocupando las zonas de riesgo muy alto asumiendo que nunca ocurrirá un desastre en la zona donde habita.
CONOCIMIENTO ERRÓNEO	Tiene un conocimiento erróneo sobre los peligros que pueden afectar su barrio o vivienda, así como el origen de estos, actúa de forma errónea al tratar de mitigar el riesgo de manera anti técnica y seguir ocupando las zonas de riesgo muy alto.
CONOCIMIENTO LIMITADO	Tiene un conocimiento aproximado sobre el peligro que puede afectar su barrio o vivienda, no conoce exactamente a que institución acudir en caso de emergencia y desastre, así mismo no sabe cómo prevenir el riesgo ni responder en caso de ocurrir una emergencia.



CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	Conoce de forma lógica los peligros que pueden afectar su barrio y vivienda, conoce la institución a cual acudir en caso de emergencia y desastres, pero no muestra interés en tomar acciones sobre la prevención y preparación ante riesgos.
CON CONOCIMIENTO	Conoce de forma precisa los peligros que pueden afectar su barrio y vivienda, conoce la institución a cual acudir en caso de emergencia y desastres, así mismo muestra interés sobre la prevención y preparación ante riesgos ya que conoce el origen de los peligros y desastres así como de las consecuencias.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 71: Matriz de comparación de pares del parámetro, Conocimiento en temas de Gestion de Riesgo de Desastres**

CONOCIMIENTO EN GRD	SIN CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ERRONEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO SIN INTERES	CON CONOCIMIENTO
SIN CONOCIMIENTO	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
CONOCIMIENTO ERRONEO	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.33	0.33	1.00	2.00	5.00
CONOCIMIENTO SIN INTERES	0.20	0.20	0.50	1.00	2.00
CON CONOCIMIENTO	0.14	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 72: Matriz de normalización del parámetro, Conocimiento en temas de Gestion de Riesgo de Desastres**

CONOCIMIENTO EN GRD	SIN CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ERRONEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO SIN INTERES	CON CONOCIMIENTO	Vector Priorización
SIN CONOCIMIENTO	0.460	0.544	0.390	0.370	0.318	0.416
CONOCIMIENTO ERRONEO	0.230	0.272	0.390	0.370	0.318	0.316
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.153	0.091	0.130	0.148	0.227	0.150
CONOCIMIENTO SIN INTERES	0.092	0.054	0.065	0.074	0.091	0.075
CON CONOCIMIENTO	0.066	0.039	0.026	0.037	0.045	0.043

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 73: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Conocimiento en temas de Gestion de Riesgo de Desastres**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.030
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.027

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Resumen de parámetro de conocimiento del riesgo, según las encuestas realizadas en la ZRESA09, se observa que en 35 lotes encuestados se encuentra que las personas se encuentran sin conocimiento en gestión de riesgos de desastres.

**Parámetro: Tipo de seguro**

Este parámetro se refiere al tipo de seguro con la cual cuentan los integrantes de cada familia, Se ha identificado los siguientes descriptores: Sin Seguro, SIS, Fuerza Armadas, ESSALUD, Seguro Privado.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 74: Parámetros Tipo de Seguro**

TIPO DE SEGURO	DESCRIPCIÓN
SIN SEGURO	No cuenta con ningún tipo de seguro y no acude a un establecimiento de salud (público ni privado).
SIS	Parte de la población cuya capacidad económica es suficiente para adquirir un seguro privado en clínicas y también en ESSALUD con un pago mensual; también se consideran los seguros de vida, oncológicos, de parto y otros parecidos.
FUERZAS ARMADAS	Parte de la población cuenta con los servicios de seguro que su institución en este caso las fuerzas armadas le ofrecen a sus miembros
ESSALUD	Cuenta con el Seguro Social de Salud, adquirido como derecho laboral y social teniendo el beneficio de gozar del aseguramiento de sus derechohabientes.
PRIVADO	Parte de la población cuya capacidad económica es suficiente para adquirir un seguro privado en clínicas y también en ESSALUD con un pago mensual; también se consideran los seguros de vida, oncológicos, de parto y otros parecidos.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 75: Matriz de comparación de pares del parámetro, Tipo de Seguro**

TIPO DE SEGURO	SIN SEGURO	SIS	FF.AA (EJERCITO) PNP	ESSALUD	PRIVADO
SIN SEGURO	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
SIS	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
FF.AA (EJERCITO) PNP	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
ESSALUD	0.14	0.20	0.50	1.00	4.00
PRIVADO	0.11	0.14	0.20	0.25	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 76: Matriz de normalización del parámetro, Tipo de Seguro**

TIPO DE SEGURO	SIN SEGURO	SIS	FF.AA (EJERCITO) PNP	ESSALUD	PRIVADO	Vector Priorización
SIN SEGURO	0.560	0.642	0.515	0.459	0.346	0.504
SIS	0.187	0.214	0.309	0.328	0.269	0.261
FF.AA (EJERCITO) PNP	0.112	0.071	0.103	0.131	0.192	0.122
ESSALUD	0.080	0.043	0.052	0.066	0.154	0.079
PRIVADO	0.062	0.031	0.021	0.016	0.038	0.034

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 77: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Tipo de Seguro**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.063
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.057

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Jiménez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

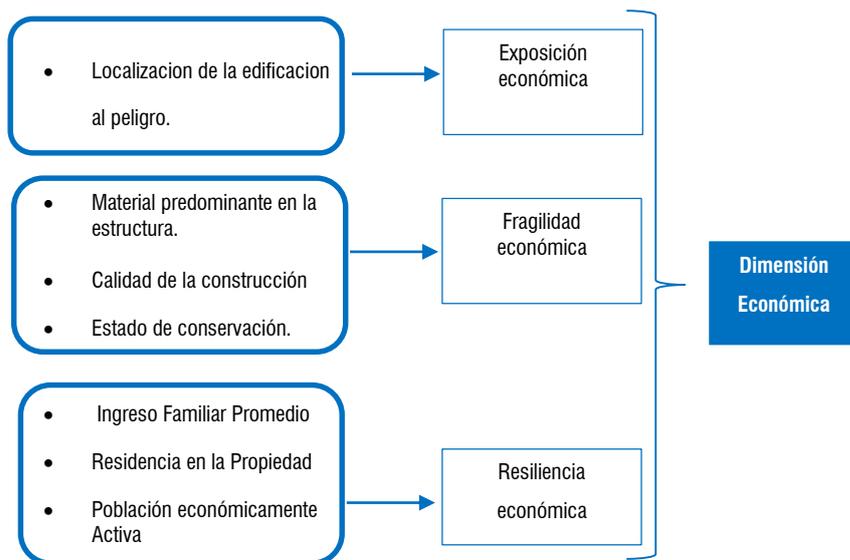
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADOR ESP 0964.000 - PM41ZRE

Resumen de parámetro del tipo de seguro, según las encuestas realizadas en la ZRESA09, se observa que en 21 lotes encuestados por familia promedio cuentan con el seguro SIS.

#### 4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

En esta dimensión se considera, características de las viviendas de la APV Virgen Concepción y San Valentín, la cual nos da una idea cercana de las condiciones económicas de este sector. Para ello se identificaron los parámetros para cada factor: exposición, fragilidad y resiliencia, el cual se muestra a continuación.

Grafico N° 001 Esquema general del análisis de la dimensión económica



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro N° 78: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión económica

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD ECONÓMICA	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	3.00	6.00
Fragilidad	0.33	1.00	3.00
Resiliencia	0.17	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

Cuadro N° 79: Matriz de normalización de pares de la dimensión económica

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD ECONÓMICA	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.667	0.692	0.600	0.653
Fragilidad	0.222	0.231	0.300	0.251
Resiliencia	0.111	0.077	0.100	0.096

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro N° 80: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión económica

Índice de consistencia	0.009
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.017

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM41ZRE

## ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA

El parámetro considerado para el análisis de la exposición económica es:  
Localización de las edificaciones al peligro existente en la zona.

- Localización de la edificación al peligro

### Parámetro: Localización de las edificaciones al peligro

En este parámetro se consideró la cercanía a zonas de peligro muy alto, según los siguientes descriptores.

**Cuadro N° 81: Parámetro: Localización de la edificación al peligro**

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN AL PELIGRO	DESCRIPCIÓN
MUY CERCA (<25m)	Se refiere a las edificaciones que se encuentran muy cerca al peligro de deslizamiento de tierra.
CERCA (25m-50m)	Se refiere a las edificaciones que se encuentran cerca al peligro de deslizamiento de tierra.
MEDIANAMENTE CERCA (50m-100m)	Se refiere a las edificaciones que se encuentran medianamente cerca al peligro de deslizamiento de tierra.
ALEJADA (100m-250m)	Se refiere a las edificaciones que se encuentran alejada al peligro de deslizamiento de tierra.
MUY ALEJADA (>250m)	Se refiere a las edificaciones que se encuentran muy alejada al peligro de deslizamiento de tierra.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 82: Matriz de comparación de pares del parámetro, Localización de la edificación al peligro**

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN AL PELIGRO	Muy cerca (<25m)	Cerca (25m - 50m)	Medianamente cerca (50m - 100m)	Alejada (100m - 250m)	Muy alejada (>250m)
Muy cerca (<25m)	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Cerca (25m - 50m)	0.50	1.00	2.00	5.00	6.00
Medianamente cerca (50m - 100m)	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Alejada (100m - 250m)	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy alejada (>250m)	0.11	0.17	0.20	0.33	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro N° 83: Matriz de normalización del parámetro, Localización de la edificación al peligro**

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN AL PELIGRO	Muy cerca (<25m)	Cerca (25m - 50m)	Medianamente cerca (50m - 100m)	Alejada (100m - 250m)	Muy alejada (>250m)	Vector Priorización
Muy cerca (<25m)	0.493	0.517	0.531	0.391	0.375	0.462
Cerca (25m - 50m)	0.247	0.259	0.265	0.326	0.250	0.269
Medianamente cerca (50m - 100m)	0.123	0.129	0.133	0.196	0.208	0.158
Alejada (100m - 250m)	0.082	0.052	0.044	0.065	0.125	0.074
Muy alejada (>250m)	0.055	0.043	0.027	0.022	0.042	0.038

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro N° 84: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Localización de la edificación al peligro**

Índice de consistencia	0.102
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.091

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Mekios Barrios Solís  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR ESP 0964.000 - PM41ZRE

Resumen de parámetro localización de la edificación frente al peligro, según en trabajo realizado en la ZRESA09, se observa que las viviendas de las manzanas K, L son las que mayor exposición al peligro se encuentran medidas con el descriptor de muy cerca.

### ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA

Los parámetros considerados para el análisis de la fragilidad económica son:

- Material de construcción.
- Calidad de la construcción
- Estado de conservación de la edificación.

### Parámetro: Material de construcción

Cuadro N° 85: Parámetro: Material de construcción

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	DESCRIPCIÓN
MIXTO	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sean adobe, plástico, palos, calamina en las viviendas.
ADOBE	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea adobe en las viviendas.
LADRILLO / BLOQUETA	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea ladrillo/bloqueta en las viviendas.
ACERO / DRY WALL	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea acero/drywall en las viviendas.
CONCRETO ARMADO	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea concreto en las viviendas.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro N° 86: Matriz de comparación de pares del parámetro, Material de construcción

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	MIXTO PRECARIO	ADOBE	LADRILLO BLOQUETA	ACERO/DRYWALL	CONCRETO ARMADO
MIXTO PRECARIO	1.00	2.00	3.00	7.00	8.00
ADOBE	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
LADRILLO BLOQUETA	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
ACERO/DRYWALL	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
CONCRETO ARMADO	0.13	0.20	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro N° 87: Matriz de Normalización del parámetro, Material de construcción

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	MIXTO PRECARIO	ADOBE	LADRILLO BLOQUETA	ACERO/DRYWALL	CONCRETO ARMADO	Vector Priorización
MIXTO PRECARIO	0.476	0.506	0.459	0.457	0.364	0.452
ADOBE	0.238	0.253	0.306	0.261	0.227	0.257
LADRILLO BLOQUETA	0.159	0.127	0.153	0.196	0.227	0.172
ACERO/DRYWALL	0.068	0.063	0.051	0.065	0.136	0.077
CONCRETO ARMADO	0.059	0.051	0.031	0.022	0.045	0.042

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 88: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Material de construcción**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.034
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.031

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Resumen de parámetro de material estructural predominante de construcción, según en trabajo realizado en la ZRESA09, se observa que predomina el adobe seguido del concreto armado como material de construcción.

**Parámetro: Calidad de la construcción**

Este parámetro refiere a la calidad de la construcción, la forma como fueron construidas las viviendas, cuyos descriptores son:

**Cuadro N° 89: Parámetro Calidad de la construcción**

CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	DESCRIPCIÓN
AUTOCONSTRUCCIÓN	Se refiere a las viviendas que han sido por autoconstrucción sin criterios de construcción.
MAESTRO DE OBRA	Se refiere a las viviendas que han sido construidas bajo la dirección de un maestro de obra
TECNICO EN CONSTRUCCIÓN	Se refiere a las viviendas que han sido construidas por algún técnico.
PROFESIONAL	Se refiere a las viviendas que han sido construidas bajo la dirección de un profesional.
PROFESIONAL O CON LICENCIA	Se refiere a las viviendas que han sido construidas bajo la dirección de un profesional, y con todos los documentos en regla (licencia de construcción).

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 90: Matriz de comparación de pares del parámetro, Calidad de la construcción**

CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	AUTOCONSTRUCCIÓN	MAESTRO DE OBRA	CON TEC. EN CONSTRUCCIÓN	CON PROFECIONAL	CON PROFECIONAL CON LICENCIA
AUTOCONSTRUCCIÓN	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
MAESTRO DE OBRA	0.50	1.00	4.00	5.00	7.00
CON TEC. EN CONSTRUCCIÓN	0.20	0.25	1.00	2.00	3.00
CON PROFECIONAL	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
CON PROFECIONAL CON LICENCIA	0.11	0.14	0.33	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 91: Matriz de Normalización del parámetro, Calidad de la construcción**

CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	AUTOCONSTRUCCIÓN	MAESTRO DE OBRA	CON TEC. EN CONSTRUCCIÓN	CON PROFECIONAL	CON PROFECIONAL CON LICENCIA	Vector Priorización
AUTOCONSTRUCCIÓN	0.512	0.557	0.462	0.452	0.409	0.478
MAESTRO DE OBRA	0.256	0.278	0.369	0.323	0.318	0.309
CON TEC. EN CONSTRUCCIÓN	0.102	0.070	0.092	0.129	0.136	0.106
CON PROFECIONAL	0.073	0.056	0.046	0.065	0.091	0.066
CON PROFECIONAL CON LICENCIA	0.057	0.040	0.031	0.032	0.045	0.041

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekios Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olvera  
COORDINADOR ESP 064.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 92: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Calidad de la construcción**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.019
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.017

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Resumen del parámetro de la calidad de la construcción, según en trabajo realizado en la ZRESA09, se observa que la calidad de la construcción está dada por el autoconstrucción y por un maestro de obra.

**Parámetro: Estado de conservación de la edificación**

Refiere al estado de conservación de las viviendas en los lotes, calificado como:

**Cuadro N° 93: Parámetro Estado de conservación de la edificación**

ESTADO DE CONSERVACIÓN	DESCRIPCIÓN
MUY MALO	Viviendas con antigüedad de más de 50 años
MALO	Viviendas con antigüedad de más de 35 años
REGULAR	Viviendas con antigüedad de más de 20 años
CONSERVADO	Viviendas con antigüedad de más de 5 años
BUENO	Viviendas nuevas, construidas en el año

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 94: Matriz de comparación de pares del parámetro, Estado de conservación de la edificación**

ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACIÓN	MUY MALO	MALO	REGULAR	CONSERVADO	BUENO
MUY MALO	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00
MALO	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
REGULAR	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
CONSERVADO	0.20	0.20	0.50	1.00	5.00
BUENO	0.13	0.14	0.20	0.20	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 95: Matriz de Normalización del parámetro, Estado de conservación de la edificación**

ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACIÓN	MUY MALO	MALO	REGULAR	CONSERVADO	BUENO	Vector Priorización
MUY MALO	0.463	0.520	0.448	0.379	0.308	0.424
MALO	0.232	0.260	0.299	0.379	0.269	0.288
REGULAR	0.154	0.130	0.149	0.152	0.192	0.156
CONSERVADO	0.093	0.052	0.075	0.076	0.192	0.097
BUENO	0.058	0.037	0.030	0.015	0.038	0.036

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekios Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 96: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Estado de conservación de la edificación**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.052
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.047

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Resumen del parámetro de estado de conservación de las viviendas, según en trabajo realizado en la ZRESA09, se observa que el estado de conservación es de malo, regular a muy malo de los lotes evaluados.

### ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA

Los parámetros considerados para el análisis de la resiliencia económica son:

- Ingreso Familiar Promedio Mensual
- Residencia en la Propiedad
- Población económicamente Activa

#### Parámetro: Ingreso familiar promedio mensual

Este parámetro refiere al ingreso económico mensual de las familias.

**Cuadro N° 97: Parámetro Ingreso familiar promedio mensual**

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	DESCRIPCIÓN
≤ 200	Se refiere a la cantidad de ingresos mensuales, en este caso es menor a 200 soles monto menor a la canasta básica familiar. En este caso sería la población menos resiliente y por consiguiente muy vulnerable.
>200 - ≤ 750	Se refiere a la cantidad de ingreso mensual que varía entre 200 y 750 soles monto menor a la canasta básica familiar. en este caso sería la población menos resiliente y por consiguiente muy vulnerable.
>750 - ≤ 1500	Se refiere a la cantidad de ingreso mensual que varía entre 750 y 1500 soles monto que se ajusta a la canasta básica familiar. en este caso sería la población resiliente muy vulnerable y variaría según la cantidad de ingresos económicos mensuales.
>1500 - ≤ 3000	Se refiere a la cantidad de ingreso mensual que varía entre 1500 y 3000 soles monto que supera la canasta básica familiar. en este caso sería la población resiliente muy vulnerable y variaría según la cantidad de ingresos económicos mensuales.
>3000	Se refiere a la cantidad de ingreso mensual mayor 3000 soles monto que supera la canasta básica familiar. En este caso sería la población resiliente y variaría según la cantidad de ingresos económicos mensuales.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 98: Matriz de comparación de pares del parámetro, Ingreso familiar promedio mensual**

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO (MES)	≤ 200	>200 - ≤ 750	>750 - ≤ 1500	>1500 - ≤ 3000	>3000
≤ 200	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
>200 - ≤ 750	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
>750 - ≤ 1500	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
>1500 - ≤ 3000	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
>3000	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekios Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR ESP 0964.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 99: Matriz de Normalización de pares del parámetro, Ingreso familiar promedio mensual**

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO (MES)	≤ 200	>200 - ≤ 750	>750 - ≤ 1500	>1500 - ≤ 3000	>3000	Vector Priorización
≤ 200	0.460	0.544	0.398	0.349	0.304	0.411
>200 - ≤ 750	0.230	0.272	0.398	0.349	0.304	0.311
>750 - ≤ 1500	0.153	0.091	0.133	0.209	0.217	0.161
>1500 - ≤ 3000	0.092	0.054	0.044	0.070	0.130	0.078
>3000	0.066	0.039	0.027	0.023	0.043	0.040

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 100: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Ingreso familiar promedio mensual**

INDICE DE CONSISTENCIA	0.049
RELACION DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.044

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Resumen de parámetro de Ingreso familiar promedio mensual, según las encuestas realizadas en la ZRESA09, se observa que en los lotes encuestados tienen un ingreso mensual en la mayoría de las familias, con ingresos entre 750 a 1500 soles.

### Parámetro: Residencia en la propiedad

Este parámetro refiere a la situación legal, en que esta asentados los pobladores de este sector, tales como:

**Cuadro N° 101: Parámetro Residencia en la Propiedad**

RESIDENCIA EN LA PROPIEDAD	DESCRIPCIÓN
DESHABITADO	Se refiere a la no presencia de ninguna persona en la vivienda o edificación física existente en el lote
CUIDANTE	Se refiere a la persona o personas que se encuentran habitando una vivienda o edificación física existentes en el lote como cuidante.
INQUILINO	Se refiere a las personas o personas que se encuentran habitando temporalmente una vivienda o edificación física en el lote
MULTIFAMILIAR	Se refiere a las personas o familias que se encuentran habitando en una vivienda o edificación física en lote denominado multifamiliar
UNIFAMILIAR	Se refiere a las personas o una familia que se encuentran habitando una vivienda o edificación física en el lote

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 102: Matriz de comparación de pares del parámetro, Residencia en la Propiedad**

RESIDENCIA EN LA PROPIEDAD	DESHABITADO	CUIDANTE	INQUILINO	MULTIFAMILIAR	UNIFAMILIAR
DESHABITADO	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
CUIDANTE	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
INQUILINO	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
MULTIFAMILIAR	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
UNIFAMILIAR	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekios Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Olivera  
COORDINADOR ESP 0984.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 103: Matriz de Normalización de pares del parámetro, Residencia en la Propiedad**

RESIDENCIA EN LA PROPIEDAD	DESHABITADO	CUIDANTE	INQUILINO	MULTIFAMILIAR	UNIFAMILIAR	Vector Priorización
DESHABITADO	0.460	0.511	0.459	0.375	0.318	0.425
CUIDANTE	0.230	0.255	0.306	0.300	0.273	0.273
INQUILINO	0.153	0.128	0.153	0.225	0.227	0.177
MULTIFAMILIAR	0.092	0.064	0.051	0.075	0.136	0.084
UNIFAMILIAR	0.066	0.043	0.031	0.025	0.045	0.042

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

**Cuadro N° 104: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Residencia en la Propiedad**

INDICE DE CONSISTENCIA	0.034
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.031

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mektos Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

Resumen de parámetro sobre la residencia en la propiedad, según las encuestas realizadas en la ZRESA09, se observa que en los lotes encuestados tienen la residencia en la propiedad en su mayoría de unifamiliar seguido de multifamiliar.

**Parámetro: Población económicamente activa.**

Este parámetro refiere al porcentaje de las personas que trabajan en un hogar ingreso económico mensual de las familias.

**Cuadro N° 105: Parámetro Población económicamente activa.**

POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA	DESCRIPCIÓN
DESEMPLEADO	Refiere a la cantidad de personas que no trabaja en una familia.
DEDICADO AL HOGAR	Refiere a la cantidad de personas que es dedicada a su hogar.
OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	Refiere a la cantidad de personas que están ocupados con algún trabajo y estas personas son mayores de 14 años.
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	Refiere a una cantidad de personas que cuentan con trabajo independiente en la familia.
TRABAJADOR DEPENDIENTE	Refiere a la cantidad de personas que cuentan con trabajo dependiente en la familia.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 106: Matriz de comparación de pares del parámetro, Población económicamente activa.**

POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA	DESEMPLEADO	DEDICADO AL HOGAR	OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	TRABAJADOR DEPENDIENTE
DESEMPLEADO	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
DEDICADO AL HOGAR	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.14	0.33	0.33	1.00	3.00
TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.11	0.20	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 107: Matriz de Normalización de pares del parámetro, Población económicamente activa.**

POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA	DESEMPLEADO	DEDICADO AL HOGAR	OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	TRABAJADOR DEPENDIENTE	Vector Priorización
DESEMPLEADO	0.560	0.596	0.586	0.488	0.391	0.524
DEDICADO AL HOGAR	0.187	0.199	0.234	0.209	0.217	0.209
OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	0.112	0.099	0.117	0.209	0.217	0.151
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.080	0.066	0.039	0.070	0.130	0.077
TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.062	0.040	0.023	0.023	0.043	0.038

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 108: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Población económicamente activa.**

Índice de consistencia	0.045
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.041

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Resumen de parámetro de población económicamente activa, según el trabajo realizado en la ZRESA09, se observa que predomina el trabajo independiente de las personas por familia en su gran mayoría.

#### 4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

Para el análisis de la dimensión ambiental se considera características del medio ambiente con recursos renovables y no renovables, expuestos en el amito de influencia del peligro, en el que se identifica recursos naturales vulnerables y no vulnerables para el análisis de fragilidad y resiliencia ambiental.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekios Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

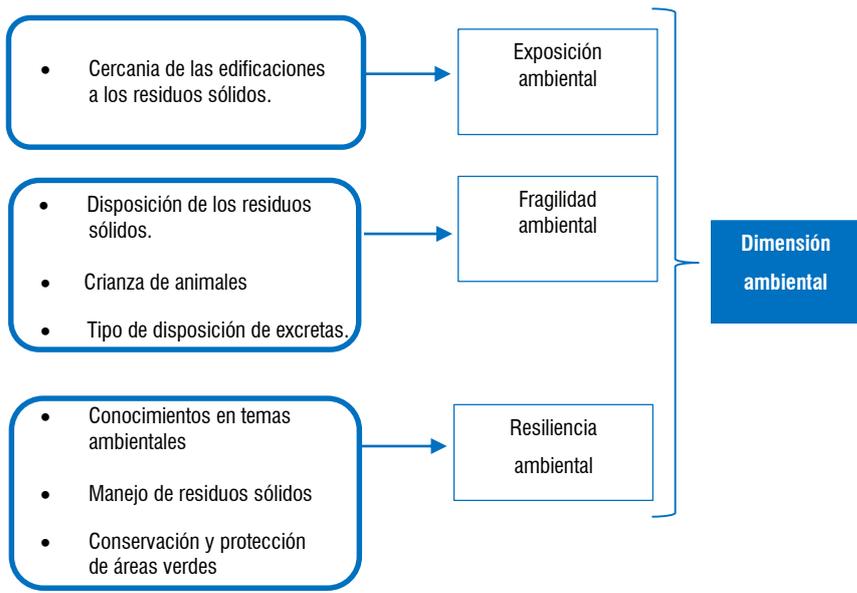
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0984.000 - PM41ZRE

**Gráfico N° 002 Esquema general del análisis de la dimensión ambiental**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 109: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL**

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	1.00	4.00	6.00
FRAGILIDAD	0.25	1.00	2.00
RESILIENCIA	0.17	0.50	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro N° 110: Matriz de normalización de pares factores de la dimensión ambiental**

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Vector De Priorización
EXPOSICIÓN	0.706	0.727	0.667	0.700
FRAGILIDAD	0.176	0.182	0.222	0.194
RESILIENCIA	0.118	0.091	0.111	0.107

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 111: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión ambiental**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.005
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.009

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL**

El parámetro considerado para el análisis de la exposición ambiental es:

- Cercanía de las edificaciones a los residuos sólidos

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huamantla Villar Parrochero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamantla Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR ESP 06A.000 - PM41ZRE

## Parámetro: Cercanía de las edificaciones a los residuos sólidos

**Cuadro N° 112: Parámetro Cercanía de las edificaciones a los residuos sólidos**

CERCANÍA DE LAS EDIFICACIONES A LOS RRSS.	DESCRIPCIÓN
MUY CERCA (<25m)	Se refiere a las edificaciones que se encuentran muy cerca de los puntos de residuos sólidos.
CERCANA (25m-50m)	Se refiere a las edificaciones que se encuentran cerca de los puntos de residuos sólidos.
MEDIANAMENTE CERCA (50m-100m)	Se refiere a las edificaciones que se encuentran medianamente cerca de los puntos de residuos sólidos.
ALEJADA (100m-250m)	Se refiere a las edificaciones que se encuentran alejados de los puntos de residuos sólidos.
MUY ALEJADA (>250m)	Se refiere a las edificaciones que se encuentran muy alejados de los puntos de residuos sólidos.

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro N° 113: Matriz de comparación de pares, Cercanía de las edificaciones a los residuos sólidos**

CERCANIA DE LAS EDIFICACIONES A LOS RRSS.	Muy Cerca Menos de 25 m.	Cerca De 25 a 50 m	Medianamente cerca De 50 a 100 m.	Alejada De 100 a 250 m	Muy alejada Mayor a 250 m
Muy Cerca Menos de 25 m.	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Cerca de 25 a 50 m	0.50	1.00	3.00	6.00	7.00
Medianamente cerca De 50 a 100 m.	0.20	0.33	1.00	4.00	5.00
Alejada De 100 a 250 m	0.14	0.17	0.25	1.00	3.00
Muy alejada Mayor a 250 m	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro N° 114: Matriz de comparación del parámetro, Cercanía de las edificaciones a los residuos sólidos**

CERCANIA DE LAS EDIFICACIONES A LOS RRSS.	Muy Cerca Menos de 25 m.	Cerca de 25 a 50 m	Medianamente cerca De 50 a 100 m.	Alejada De 100 a 250 m	Muy alejada Mayor a 250 m	Vector Priorización
Muy Cerca Menos de 25 m.	0.544	0.428	0.586	0.424	0.375	0.471
Cerca de 25 a 50 m	0.272	0.214	0.352	0.364	0.292	0.299
Medianamente cerca De 50 a 100 m.	0.109	0.071	0.117	0.242	0.208	0.150
Alejada De 100 a 250 m	0.078	0.036	0.029	0.061	0.125	0.066
Muy alejada Mayor a 250 m	0.060	0.031	0.023	0.020	0.042	0.035

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Solís  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADOR ESP 0651.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 115: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Cercanía de las edificaciones a los residuos sólidos**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.032
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.028

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Resumen del parámetro localización de la edificación frente a la exposición de los puntos de residuos sólidos, según en trabajo realizado en la ZRESA09, se observa que las viviendas de las manzanas K y L son las que mayor exposición tienen y se encuentran medidas con el descriptor de muy cerca.

**ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL**

Para el presente análisis se tomaron en cuenta los siguientes parámetros ambientales en cuanto a la fragilidad:

- Disposición de residuos sólidos
- Crianza de animales
- Tipo de disposición de excretas

**Parámetro: Disposición de residuos sólidos (RRSS)**

Este parámetro está referido a la fragilidad ambiental en cuanto a la disposición y recolección inadecuada de los residuos sólidos, puesto que en un eventual fenómeno natural este se convertiría en un foco de contaminación y proliferación de vectores y por lo tanto afectaría directamente a la salud de la población.

A continuación, se detallan los descriptores desde los más críticos a los menos críticos.

**Cuadro N° 116: Parámetro Disposición de Residuos Sólidos**

DISPOSICIÓN DE RRSS	DESCRIPCIÓN
DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUCES	Más crítico puesto que generaría focos de contaminación y proliferación de vectores.
DESECHAR EN VÍAS Y CALLES	Crítico genera focos de contaminación y proliferación de vectores pero al estar en las vías y calles pueden ser recogidas por el servicio de limpieza.
DESECHAR EN BOTADEROS (PUNTOS CRÍTICOS)	Genera focos de contaminación pero al ser puntos focalizados son de rápida recolección por el servicio de limpieza.
CARRO RECOLECTOR	Es el tipo de disposición adecuada que no genera ningún daño a la salud de la población ni al medio ambiente.
CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	Es el óptimo ya que hay conocimiento de las características de los residuos sólidos, genera ningún daño a la salud de la población ni al medio ambiente.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekios Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Astivia  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0664.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 117 Matriz de comparación de pares del parámetro, Disposición de Residuos Sólidos**

DISPOSICION DE RRSS	DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	DESECHAR EN VIAS Y CALLES	DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	CARRO RECOLECTOR	CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA
DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
DESECHAR EN VIAS Y CALLES	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
CARRO RECOLECTOR	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 118 Matriz de Normalización parámetro, Disposición de Residuos Sólidos**

DISPOSICIÓN DE RRSS	DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	DESECHAR EN VIAS Y CALLES	DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	CARRO RECOLECTOR	CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	Vector Priorización
DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	0.544	0.642	0.469	0.424	0.375	0.491
DESECHAR EN VIAS Y CALLES	0.181	0.214	0.352	0.303	0.292	0.268
DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	0.136	0.071	0.117	0.182	0.208	0.143
CARRO RECOLECTOR	0.078	0.043	0.039	0.061	0.083	0.061
CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	0.060	0.031	0.023	0.030	0.042	0.037

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 119: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Disposición de Residuos Sólidos**

INDICE DE CONSISTENCIA	<b>0.043</b>
RELACION DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	<b>0.038</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Resumen de parámetro de residuos sólidos, según las encuestas realizadas en la ZRESA09, se observa que predomina que la mayoría de la población desecha sus residuos sólidos en carros recolectores.

### Parámetro: Crianza de Animales

Este parámetro está referido a la pérdida de cobertura vegetal lo que puede producir procesos erosivos y posibles deslizamientos. A continuación, se detallan los descriptores:

más críticos a los menos críticos.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 120: Parámetro Crianza de Animales**

CRIANZA DE ANIMALES	DESCRIPCIÓN
MÁS DE 4 ANIMALES	Este descriptor es el más crítico puesto que el suelo queda expuesto a la precipitación y escorrentía lo que puede generar procesos de erosión y deslizamiento.
4 ANIMALES	Este descriptor es crítico porque el porcentaje es representativo del área total disponible a forestar.
3 ANIMALES	Este nivel es considerado como crítico afecta a la estructura del suelo asíndolo susceptible a procesos de erosión y escorrentía.
2 ANIMAL	Este porcentaje representa un área que es términos de área no es perjudicial en las características del suelo.
1 ANIMAL	Es lo óptimo que no se pierda la cobertura vegetal con el fin de mantener la estructura del suelo.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 121 Matriz de comparación de pares del parámetro, Crianza de Animales**

CRIANZA DE ANIMALES	CRIAN MAS DE 4 ANIMALES	CRIAN 4 ANIMALES	CRIAN 3 ANIMALES	CRIAN 2 ANIMALES	CRIAN 1 ANIMAL
CRIAN MAS DE 4 ANIMALES	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
CRIAN 4 ANIMALES	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
CRIAN 3 ANIMALES	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
CRIAN 2 ANIMALES	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
CRIAN 1 ANIMAL	0.11	0.20	0.25	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 122 Matriz de Normalización parámetro, Crianza de Animales**

CRIANZA DE ANIMALES	CRIAN MAS DE 4 ANIMALES	CRIAN 4 ANIMALES	CRIAN 3 ANIMALES	CRIAN 2 ANIMALES	CRIAN 1 ANIMAL	Vector Priorización
CRIAN MAS DE 4 ANIMALES	0.466	0.496	0.456	0.405	0.409	0.446
CRIAN 4 ANIMALES	0.233	0.248	0.304	0.243	0.227	0.251
CRIAN 3 ANIMALES	0.155	0.124	0.152	0.243	0.182	0.171
CRIAN 2 ANIMALES	0.093	0.083	0.051	0.081	0.136	0.089
CRIAN 1 ANIMAL	0.052	0.050	0.038	0.027	0.045	0.042

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 123: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Crianza de Animales**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.026
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.023

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Resumen de la crianza de animales, según las encuestas realizadas en la ZRESA09, se observa que predomina que la mayoría de la población tiene tipos de animales como tampoco tienen ningún animal.

**Parámetro: Tipo de disposición de excretas**

Este parámetro está referido a la infraestructura para la eliminación de excretas, lo cual influirá directa mente en la salud de la población y el medio ambiente en caso se dé un fenómeno natural y estos colapsen.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekios Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0864.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 124: Parámetro: Disposición de Excretas**

TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	DESCRIPCIÓN
SIN SERVICIO HIGIÉNICO	Este descriptor es el más crítico puesto que la eliminación de excretas no tiene un tratamiento adecuado, más susceptible a convertirse en focos de contaminación.
CON LETRINA CON ARRASTRE	Sanitariamente es lo mínimo recomendable para la disposición de excretas en zonas donde no se puede conectar a una red de desagüe.
CON LETRINA TIPO POZO SECO	Este descriptor es sanitariamente adecuado pero no ambientalmente puesto que estas aguas residuales son descargadas en quebradas sin un tratamiento afectando la calidad de cuerpos de agua naturales.
UNIDAD BÁSICA DE TRATAMIENTO	Es lo adecuado ya que el tanque séptico es una forma de tratamiento y las aguas residuales son descargadas a los cuerpos de agua natural con características adecuadas.
CON INSTALACIÓN SANITARIA CONECTADA A LA RED	Es el óptimo puesto que las aguas residuales son tratadas en una planta de tratamiento de aguas residuales.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 125 Matriz de Comparación de pares del parámetro, Disposición de Excretas**

TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	SIN SERVICIO HIGIÉNICO	CON LETRINA SECA	CON LETRINA Y ARRASTRE HIDRAULICO	CON INSTALACION SANITARIA Y TANQUE SEPTICO	CON INTALACION SANITARIA CONECTADA A LA RED
SIN SERVICIO HIGIÉNICO	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
CON LETRINA SECA	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
CON LETRINA Y ARRASTRE HIDRAULICO	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
CON INSTALACION SANITARIA Y TANQUE SEPTICO	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
CON INTALACION SANITARIA CONECTADA A LA RED	0.14	0.20	0.20	0.33	1.00

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 126 Matriz de Normalización del parámetro, Disposición de Excretas**

TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	SIN SERVICIO HIGIÉNICO	CON LETRINA SECA	CON LETRINA Y ARRASTRE HIDRAULICO	CON INSTALACION SANITARIA Y TANQUE SEPTICO	CON INTALACION SANITARIA CONECTADA A LA RED	Vector Priorización
SIN SERVICIO HIGIÉNICO	0.460	0.496	0.459	0.405	0.333	0.431
CON LETRINA SECA	0.230	0.248	0.306	0.243	0.238	0.253
CON LETRINA Y ARRASTRE HIDRAULICO	0.153	0.124	0.153	0.243	0.238	0.182
CON INSTALACION SANITARIA Y TANQUE SEPTICO	0.092	0.083	0.051	0.081	0.143	0.090
CON INTALACION SANITARIA CONECTADA A LA RED	0.066	0.050	0.031	0.027	0.048	0.044

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 127: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Disposición de Excretas**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	<b>0.098</b>
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	<b>0.088</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Jiménez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR ESP 064.000 - PM41ZRE

Resumen de parámetro de tipo de disposición de excretas, según las encuestas realizadas en la ZRESA09, se observa que la mayoría de las viviendas cuenta con instalación sanitaria conectada a una red de desagüe.

## ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL

Los parámetros considerados para el análisis de la Resiliencia ambiental son:

- Conocimiento en temas ambientales
- Manejo de residuos sólidos
- Conservación y protección de áreas verdes

### Parámetro Conocimiento en temas ambientales

Este parámetro está referido a la obtención de información y tener conocimiento de la normatividad y buenas prácticas ambientales, lo cual influirá positivamente para un proceso de resiliencia después de ocurrido un fenómeno natural.

**Cuadro N° 128: Parámetro Conocimiento en temas Ambientales**

CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN
NINGUNA	Es el más crítico hay desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
POR OTRAS PERSONAS	Ya hay conocimiento pero no garantiza la aplicación normatividad y buenas prácticas ambientales.
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO - TV	Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales.
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	Ya se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
SENSIBILIZACIÓN POR INSTITUCIONES	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 129: Matriz de comparación de pares del parámetro, Conocimiento en temas Ambientales**

CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES	NINGUNA	POR OTRAS PERSONAS	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO Y TV.	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	CAPACITACIÓN POR INSTITUCIONES
NINGUNA	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
POR OTRAS PERSONAS	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO Y TV.	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
CAPACITACIÓN POR INSTITUCIONES	0.11	0.17	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 130: Matriz de Normalización del parámetro, Conocimiento en temas Ambientales**

CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES	NINGUNA	POR OTRAS PERSONAS	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO Y TV.	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	CAPACITACIÓN POR INSTITUCIONES	Vector Priorización
NINGUNA	0.499	0.541	0.469	0.429	0.375	0.462
POR OTRAS PERSONAS	0.250	0.270	0.352	0.306	0.250	0.285
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO Y TV.	0.125	0.090	0.117	0.184	0.208	0.145
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	0.071	0.054	0.039	0.061	0.125	0.070
CAPACITACIÓN POR INSTITUCIONES	0.055	0.045	0.023	0.020	0.042	0.037

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 131: Índice de consistencia y relación de consistencia, Conocimiento en temas Ambientales**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	<b>0.046</b>
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	<b>0.041</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Resumen de parámetro de conocimiento en temas ambientales, según las encuestas realizadas en la ZRESA09, se observa que los conocimientos adquiridos por radio y televisión como otras instituciones.

### Parámetro Manejo de Residuos Sólidos

Se ha evaluado para el análisis del manejo de residuos sólidos la consolidación de datos de la encuesta.

**Cuadro N° 132: Parámetro Manejo de residuos sólidos.**

MANEJO DE RRSS	DESCRIPCIÓN
SIN MANEJO	Es el más crítico hay desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE	Ya hay conocimiento pero no garantiza la aplicación normatividad y buenas prácticas ambientales.
SELECCIONA ORGANICO E INORGANICO	Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales.
REUSO Y COMPOSTAJE	Ya se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
CLASIFICACION POR MATERIAL	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 133: Matriz de comparación de pares del parámetro, Manejo de residuos sólidos.**

MANEJO DE RRSS	SIN MANEJO	DEPOSITA EN SOLO ENVASES	SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	REUSO Y COMPOSTAJE	CLASIFICACIÓN POR MATERIAL
SIN MANEJO	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
DEPOSITA EN SOLO ENVASES	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
REUSO Y COMPOSTAJE	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	0.14	0.20	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekios Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
COORDINADOR ESP 0964.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 134: Matriz de Normalización del parámetro, Manejo de residuos sólidos.**

MANEJO DE RRSS	SIN MANEJO	DEPOSITA EN SOLO ENVASES	SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	REUSO Y COMPOSTAJE	CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	Vector Priorización
SIN MANEJO	0.460	0.496	0.459	0.405	0.333	0.431
DEPOSITA EN SOLO ENVASES	0.230	0.248	0.306	0.243	0.238	0.253
SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	0.153	0.124	0.153	0.243	0.238	0.182
REUSO Y COMPOSTAJE	0.092	0.083	0.051	0.081	0.143	0.090
CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	0.066	0.050	0.031	0.027	0.048	0.044

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 135: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Manejo de residuos sólidos.**

Índice de consistencia	<b>0.035</b>
Relación de consistencia (RC <0.1)	<b>0.031</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Resumen de parámetro de manejo de residuos sólidos, según las encuestas realizadas en la ZRESA09, se observa que en los lotes encuestados el descriptor predominante es que depositan en un envase.

### Parámetro Conservación y Protección de Áreas verdes

Este parámetro está referido a la incorporación de especies vegetales de porte medio alto con el fin de fijar y estabilizar el suelo y evitar procesos erosivos en el suelo. A continuación, se detallan los descriptores:

**Cuadro N° 136: Parámetro Conservación y protección de áreas verdes.**

CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE ÁREAS VERDES	DESCRIPCIÓN
DEGRADA EL SUELO	Este descriptor es el más crítico puesto que el suelo queda expuesto a la precipitación y escorrentía lo que puede generar procesos de erosión y deslizamiento.
CONSERVA EL SUELO	Este descriptor es crítico porque el porcentaje no es representativo del área disponible a forestar.
ORNAMENTACIÓN Y JARDINERÍA	Este descriptor presenta un nivel medio en cuanto al área total a forestar, y ya ejerce un efecto positivo en las características del suelo.
REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN	Este descriptor representa un nivel bueno de forestación la vegetación ya fija el suelo y ejerce un efecto positivo en las características del suelo.
CONSERVACIÓN DE ESPECIES NATIVAS	Este descriptor es el óptimo de forestación del área total a forestar ejerce un efecto positivo en las características del suelo.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekios Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamani Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADOR ESP 064.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 137: Matriz de comparación de pares del parámetro, Conservación y protección de áreas verdes.**

CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE ÁREAS VERDES	DEGRADA EL SUELO	CONSERVA EL SUELO	ORNAMENTACIÓN Y JARDINERÍA	REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN	CONSERVACIÓN DE ESPECIES NATIVAS
DEGRADA EL SUELO	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
CONSERVA EL SUELO	0.33	1.00	2.00	4.00	7.00
ORNAMENTACIÓN Y JARDINERÍA	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
CONSERVACIÓN DE ESPECIES NATIVAS	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**En la N° 138: Matriz de Normalización del parámetro, Conservación y protección de áreas verdes.**

CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE ÁREAS VERDES	DEGRADA EL SUELO	CONSERVA EL SUELO	ORNAMENTACIÓN Y JARDINERÍA	REVEGETACION Y REFORESTACION	CONSERVACION DE ESPECIES NATIVA	Vector Priorización
DEGRADA EL SUELO	0.560	0.613	0.586	0.457	0.360	0.515
CONSERVA EL SUELO	0.187	0.204	0.234	0.261	0.280	0.233
ORNAMENTACIÓN Y JARDINERÍA	0.112	0.102	0.117	0.196	0.200	0.145
REVEGETACION Y REFORESTACION	0.080	0.051	0.039	0.065	0.120	0.071
CONSERVACION DE ESPECIES NATIVA	0.062	0.029	0.023	0.022	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 139: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Conservación y protección de áreas verdes.**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.045
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.040

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Resumen de parámetro de forestación, según las encuestas realizadas en la ZRESA09, se observa que en los lotes encuestados en este descriptor es que degrada el suelo. Este descriptor es el más crítico puesto que el suelo queda expuesto a la precipitación que saturara el suelo y roca y generara procesos de meteorización y debilidad del suelo y roca.

#### 4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD

**Cuadro N° 140: Matriz de Comparación de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad**

PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL
DIMENSIÓN SOCIAL	1.00	3.00	6.00
DIMENSIÓN ECONÓMICA	0.50	1.00	3.00
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.25	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Solís  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi Jiménez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 141 Matriz de Normalización – Parámetros de análisis de vulnerabilidad**

PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL	Vector Priorización
DIMENSIÓN SOCIAL	0.667	0.692	0.600	0.653
DIMENSIÓN ECONÓMICA	0.222	0.231	0.300	0.251
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.111	0.077	0.100	0.096

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 142: Índice y relación de consistencia – Parámetros de análisis de vulnerabilidad**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.009
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.017

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

#### 4.2.5 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de vulnerabilidad y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

**Cuadro N° 143: Niveles de Vulnerabilidad**

NIVEL	RANGO				
MUY ALTA	0.272	<	V	∞	0.466
ALTA	0.152	<	V	∞	0.272
MEDIA	0.074	<	V	∞	0.152
BAJA	0.038	∞	V	∞	0.074

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parra  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamani Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR ESP 064.000 - PM41ZRE

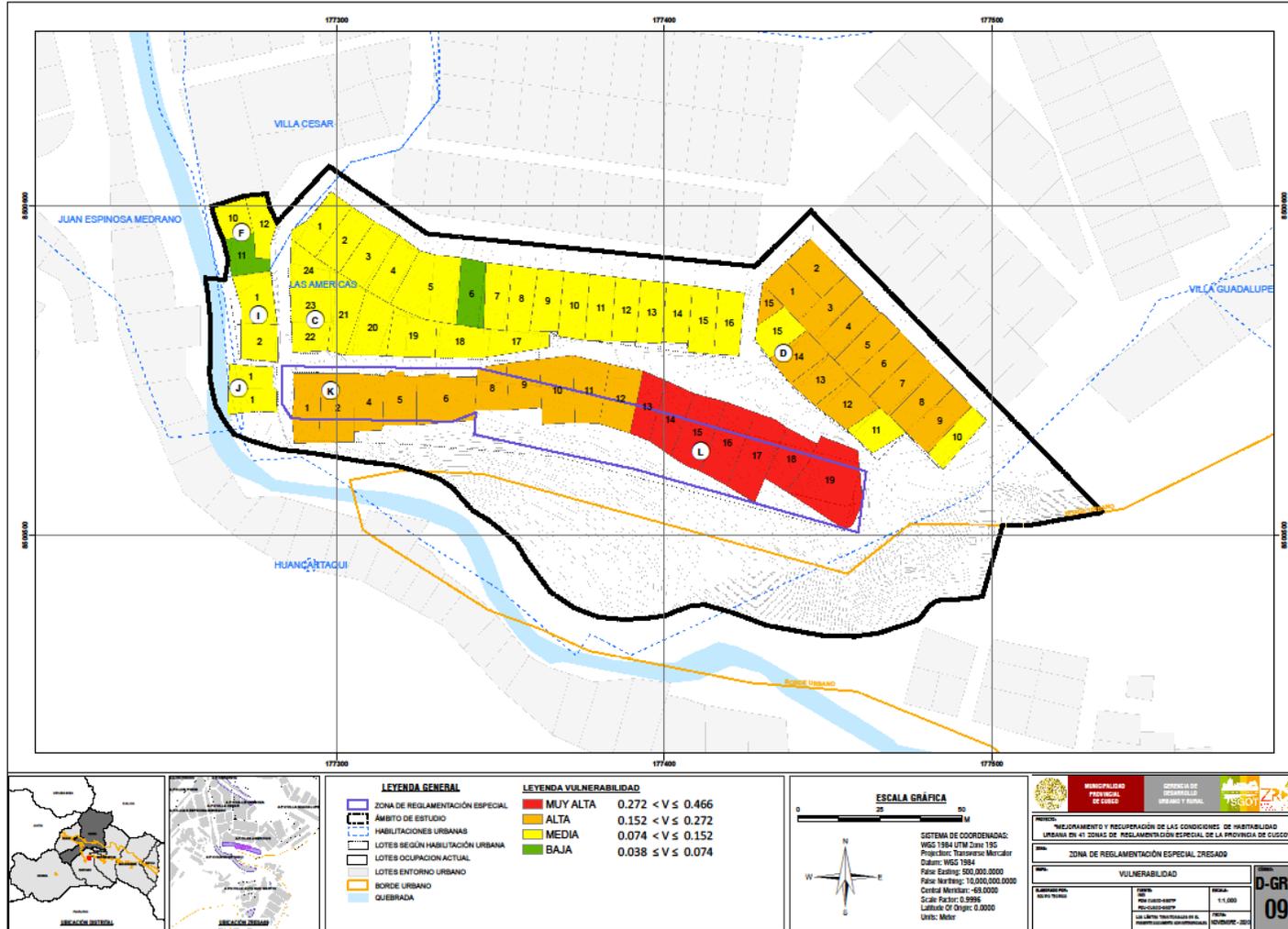
**Cuadro N° 144: Estratificación de los niveles de vulnerabilidad**

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
<b>MUY ALTA</b>	Estas edificaciones cuentan con 15 a 25 habitantes por vivienda, con un grupo etario de 0 a 5 años, mayor a 65 años, 6 a 12 años y 55 a 65 años con una discapacidad múltiple y física, sin acceso a servicios básicos y un solo servicio básico, sin conocimientos y conocimientos erróneos en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población mala a muy mala, sin seguro y SIS. Con una localización frente al peligro muy cercana y cerca, el material de construcción es mixto y adobe, el estado de conservación es malo a muy malo, la construcción es por autoconstrucción y maestro de obra, la población económicamente activa es desempleada y dedicado al hogar con un ingreso familiar que varía entre 200 y 750, y $\leq$ a 200 soles, la residencia en la propiedad es deshabitado y una parte presenta cuidante. La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es de cercana a muy cercana, su disposición de residuos sólidos lo desechan a las quebradas y cauce también desechan en vías y calles, el tipo de disposición de excretas es con letrina con arrastre y sin servicios higiénicos, crían más de 3 tipos de animales, el manejo de residuos sólidos es sin manejo y deposita en un solo envase, sus conocimientos en temas ambientales es de ninguna a por otras personas y ninguna, conserva el suelo a degrada el suelo.	$0.272 < V \leq 0.466$
<b>ALTA</b>	Estas edificaciones cuentan con 8 a 15 habitantes por vivienda, con un grupo etario de 13 a 18 años, con una discapacidad cognitiva, con dos servicios básicos, con conocimiento limitada en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población media, con seguro fuerzas armadas. Con una localización frente al peligro medianamente cercana, el material de construcción es ladrillo/bloqueta, el estado de conservación es regular, la construcción es por técnico en construcción, la población económicamente activa es ocupado de 14 años a más con un ingreso familiar de $>750$ a $\leq 1500$ soles, la residencia en la propiedad es inquilino. La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es medianamente cerca, su disposición de residuos sólidos lo desechan en botaderos, el tipo de disposición de excretas es con letrina tipo pozo seco, crían 2 tipos de animales, el manejo de residuos sólidos lo seleccionan orgánico e inorgánico, sus conocimientos en temas ambientales son por medios de comunicación radio-TV, ornamentación y jardinería.	$0.152 < V \leq 0.272$
<b>MEDIA</b>	Estas edificaciones cuentan con 4 a 8 habitantes por vivienda, con un grupo etario de 19 a 30 años, con discapacidad sensorial, con tres servicios básicos, con conocimiento sin interés en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población buena, con seguro de ESSALUD. Con una localización frente al peligro alejada, el material de construcción es acero/Dry Wall, el estado de conservación es conservado, la construcción es por un profesional en la construcción, la población económicamente activa es trabajador independiente con un ingreso familiar de $> 1500$ a $\leq 3000$ soles, la residencia es multifamiliar. La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es alejada, su disposición de residuos sólidos lo desechan en el carro recolector, el tipo de disposición de excretas es con unidad básica de tratamiento, crían 1 tipo de animal, el manejo de residuos sólidos selecciona orgánico e inorgánico, sus conocimientos en temas ambientales son por medios de comunicación internet, sus suelos lo revegetan y reforestan.	$0.074 < V \leq 0.152$
<b>BAJA</b>	Estas edificaciones cuentan con menor a 4 habitantes por vivienda, con un grupo etario de 31 a 54 años, sin ningún tipo de discapacidad, con todos los servicios básicos, con conocimiento en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población muy buena, con seguro privado. Con una localización frente al peligro muy alejada, el material de construcción es de concreto armado, el estado de conservación es bueno, la construcción es dirigida por un profesional o con licencia, la población económicamente activa es dependiente con un ingreso familiar de $> 3000$ soles, la residencia en la propiedad es unifamiliar, La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es muy alejada, su disposición de residuos sólidos lo desechan en carro recolector en forma segregada, el tipo de disposición de excretas es con instalación sanitaria conectada a la red, crían un tipo de animal, el manejo de residuos sólidos clasifica por materias, sus conocimientos en temas ambientales son por la sensibilización de instituciones, conservan el suelo con especies nativas.	$0.038 \leq V \leq 0.074$

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

#### 4.2.6 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

Mapa 9: Mapa de vulnerabilidad ante caída de rocas ZRESA09



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO

### 5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO

La prevención y reducción del riesgo de desastre son las principales condiciones para garantizar el desarrollo territorial sostenible como base para un crecimiento económico y el mejoramiento de la calidad de la vida de la población, estos parámetros al menos los de riesgo muy alto y alto, deben reducirse con la prevención al menos a riesgo medio para que los pobladores de la zona puedan tener mejor calidad de vida y también desarrollarse de manera sostenida.

$$R_{ie} | _t = f(P_i, V_e) | _t$$

Dónde:

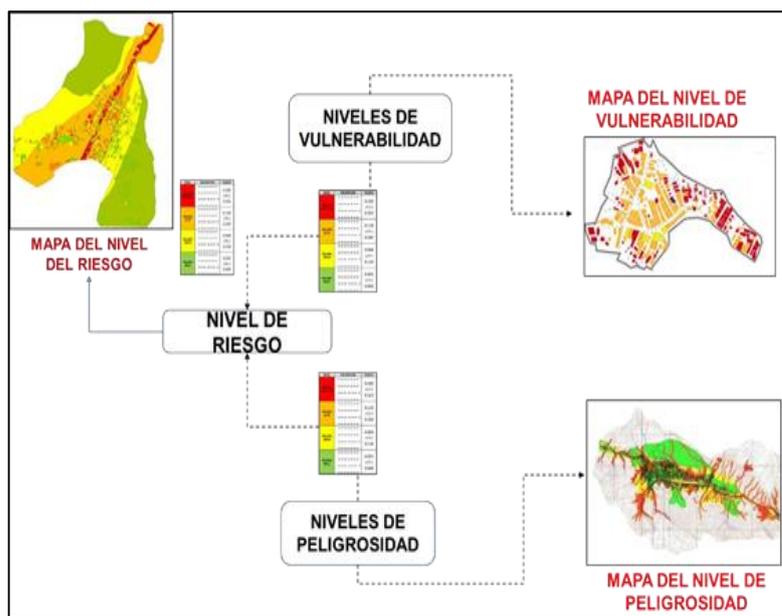
R= Riesgo.

f= En función

Pi = Peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un período de exposición t

Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Imagen N° 10: Mapa de la metodología del cálculo de riesgo ZRESA09



Fuente: Adaptada de CENEPRED

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olvera  
COORDINADOR ESP 0864.000 - PM412RE

## 5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.

En el siguiente cuadro se muestran los niveles de riesgo y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el proceso de análisis jerárquico.

Cuadro N° 145: Cálculo de los Niveles de Riesgo

PMA	0.498	0.037	0.076	0.136	0.232
PA	0.259	0.019	0.039	0.071	0.121
PM	0.139	0.010	0.021	0.038	0.065
PB	0.069	0.005	0.010	0.019	0.032
		0.074	0.152	0.272	0.466
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro N° 146: Niveles de Riesgo

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.071	<	R	≤	0.232
ALTO	0.021	<	R	≤	0.071
MEDIO	0.005	<	R	≤	0.021
BAJO	0.001	≤	R	≤	0.005

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

La prevención y reducción del riesgo de desastre son las principales condiciones para garantizar el desarrollo territorial sostenible como base para un crecimiento económico y el mejoramiento de la calidad de la vida de la población, estos parámetros al menos los de riesgo muy alto y alto, se deben reducirse con la prevención y la reducción al menos a riesgo medio para que los pobladores de la zona puedan tener mejor calidad de vida y si puedan desarrollarse sosteniblemente.

### 5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO

Cuadro N° 147: Estratificación de los niveles de Riesgo

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Estas edificaciones cuentan con 15 a 25 habitantes por vivienda, con un grupo etario de 0 a 5 años, mayor a 65 años, 6 a 12 años y 55 a 65 años con una discapacidad múltiple y física, sin acceso a servicios básicos y un solo servicio básico, sin conocimientos y conocimientos erróneos en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población mala a muy mala, sin seguro y SIS. Con una localización frente al peligro muy cercana y cerca, el material de construcción es mixto y adobe, el estado de conservación es malo a muy malo, la construcción es por autoconstrucción y maestro de obra, la población económicamente activa es desempleada y dedicado al hogar con un ingreso familiar que varía entre 200 y 750, y ≤ a 200 soles, la residencia en la propiedad es deshabitado y una parte presenta cuidante. La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es de cercana a muy cercana, su disposición de residuos sólidos lo desechan a las quebradas y cauce también desechan en vías y calles, el tipo de disposición de excretas es con letrina con arrastre y sin servicios higiénicos, crían más de 3 tipos de animales, el manejo de residuos sólidos es sin manejo y deposita en un solo envase, sus conocimientos en temas ambientales es de ninguna a por otras personas y ninguna, conserva el suelo a degrada el suelo. Zonas con grado de fracturamiento fracturado, geológicamente predomina secuencia de areniscas con limo arcillas de la formación Kayra en estado de meteorización moderada, el relieve de la topografía es fuertemente empinada de 27° a 37°, geomorfológicamente se encuentra en una ladera fuertemente empinada, que a consecuencia de las precipitaciones PPmax 24h de 25.7 mm (Feb.,	0.071 < R ≤ 0.232

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Olivera  
COORDINADOR ESP. 096A.000 - PM41ZRE

	<p>2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre <math>16,5\text{mm} &lt; RR \leq 26,7\text{mm}</math> con percentil entre <math>95p &lt; RR/\text{día} \leq 99p</math>, habría la probabilidad de saturar la roca y ocasionar caídas de rocas de una magnitud con dimensiones menores a <math>5,000 \text{ m}^3</math> con una velocidad de caída baja.</p>	
<b>ALTO</b>	<p>Estas edificaciones cuentan con 8 a 15 habitantes por vivienda, con un grupo etario de 13 a 18 años, con una discapacidad cognitiva, con dos servicios básicos, con conocimiento limitada en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población media, con seguro fuerzas armadas. Con una localización frente al peligro medianamente cercana, el material de construcción es ladrillo/bloqueta, el estado de conservación es regular, la construcción es por técnico en construcción, la población económicamente activa es ocupado de 14 años a más con un ingreso familiar de <math>&gt;750</math> a <math>\leq 1500</math> soles, la residencia en la propiedad es inquilino. La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es medianamente cerca, su disposición de residuos sólidos lo desechan en botaderos, el tipo de disposición de excretas es con letrina tipo pozo seco, crían 2 tipos de animales, el manejo de residuos sólidos lo seleccionan orgánico e inorgánico, sus conocimientos en temas ambientales son por medios de comunicación radio-TV, ornamentación y jardinería. Zonas con grado de fracturamiento poco fracturado a muy fracturado, geológicamente predomina roca de areniscas con lutitas de la formación Kayra en estado de meteorización ligera a intensamente, el relieve de la topografía es empinada de <math>14^\circ</math> a <math>27^\circ</math>, geomorfológicamente se encuentra en una ladera empinada, que a consecuencia de las precipitaciones <math>PP_{\text{max}} 24\text{h}</math> de <math>25.7 \text{ mm}</math> (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre <math>16,5\text{mm} &lt; RR \leq 26,7\text{mm}</math> con percentil entre <math>95p &lt; RR/\text{día} \leq 99p</math>, habría la probabilidad de saturar la roca y ocasionar caídas de rocas de una magnitud con dimensiones de <math>5,001</math> a <math>10,000 \text{ m}^3</math> con una velocidad de caída moderada.</p>	$0.021 < R \leq 0.071$
<b>MEDIO</b>	<p>Estas edificaciones cuentan con 4 a 8 habitantes por vivienda, con un grupo etario de 19 a 30 años, con discapacidad sensorial, con tres servicios básicos, con conocimiento sin interés en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población buena, con seguro de ESSALUD. Con una localización frente al peligro alejada, el material de construcción es acero/Dry Wall, el estado de conservación es conservado, la construcción es por un profesional en la construcción, la población económicamente activa es trabajador independiente con un ingreso familiar de <math>&gt;1500</math> a <math>\leq 3000</math> soles, la residencia es multifamiliar. La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es alejada, su disposición de residuos sólidos lo desechan en el carro recolector, el tipo de disposición de excretas es con unidad básica de tratamiento, crían 1 tipo de animal, el manejo de residuos sólidos selecciona orgánico e inorgánico, sus conocimientos en temas ambientales son por medios de comunicación internet, sus suelos lo revegetan y reforestan. Zonas con grado de fracturamiento masivo, geológicamente predomina areniscas feldespáticas de la formación Kayra en estado de meteorización frescas y sanas bien consolidadas, el relieve de la topografía es escarpado <math>&gt;</math> a <math>37^\circ</math>, geomorfológicamente se encuentra en una ladera escarpada, que a consecuencia de las precipitaciones <math>PP_{\text{max}} 24\text{h}</math> de <math>25.7 \text{ mm}</math> (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre <math>16,5\text{mm} &lt; RR \leq 26,7\text{mm}</math> con percentil entre <math>95p &lt; RR/\text{día} \leq 99p</math>, habría la probabilidad saturar la roca y ocasionar caídas de rocas de una magnitud con dimensiones de mayores a <math>20,000 \text{ m}^3</math> con una velocidad de caída media.</p>	$0.005 < R \leq 0.021$
<b>BAJO</b>	<p>Estas edificaciones cuentan con menor a 4 habitantes por vivienda, con un grupo etario de 31 a 54 años, sin ningún tipo de discapacidad, con todos los servicios básicos, con conocimiento en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población muy buena, con seguro privado. Con una localización frente al peligro muy alejada, el material de construcción es de concreto armado, el estado de conservación es bueno, la construcción es dirigida por un profesional o con licencia, la población económicamente activa es dependiente con un ingreso familiar de <math>&gt;</math> a <math>3000</math> soles, la residencia en la propiedad es unifamiliar, La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es muy alejada, su disposición de residuos sólidos lo desechan en carro recolector en forma segregada, el tipo de disposición de excretas es con instalación sanitaria conectada a la red, crían un tipo de animal, el manejo de residuos sólidos clasifica por materias, sus conocimientos en temas ambientales son por la sensibilización de instituciones, conservan el suelo con especies nativas. Zonas con grado de fracturamiento triturado, geológicamente predomina depósitos de material residual y fluvial con estado de meteorización triturado completamente descompuesta la roca, el relieve de la topografía es moderadamente empinada de <math>7^\circ</math> a <math>14^\circ</math>, geomorfológicamente se encuentra en una ladera moderadamente empinada, que a consecuencia de las precipitaciones <math>PP_{\text{max}} 24\text{h}</math> de <math>25.7 \text{ mm}</math> (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre <math>16,5\text{mm} &lt; RR \leq 26,7\text{mm}</math> con percentil entre <math>95p &lt; RR/\text{día} \leq 99p</math>, la probabilidad de ocasionar caídas de rocas sería mínima.</p>	$0.001 \leq R \leq 0.005$

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR CAIDA DE ROCAS**

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 088 - 2010 - CENEPRED - J

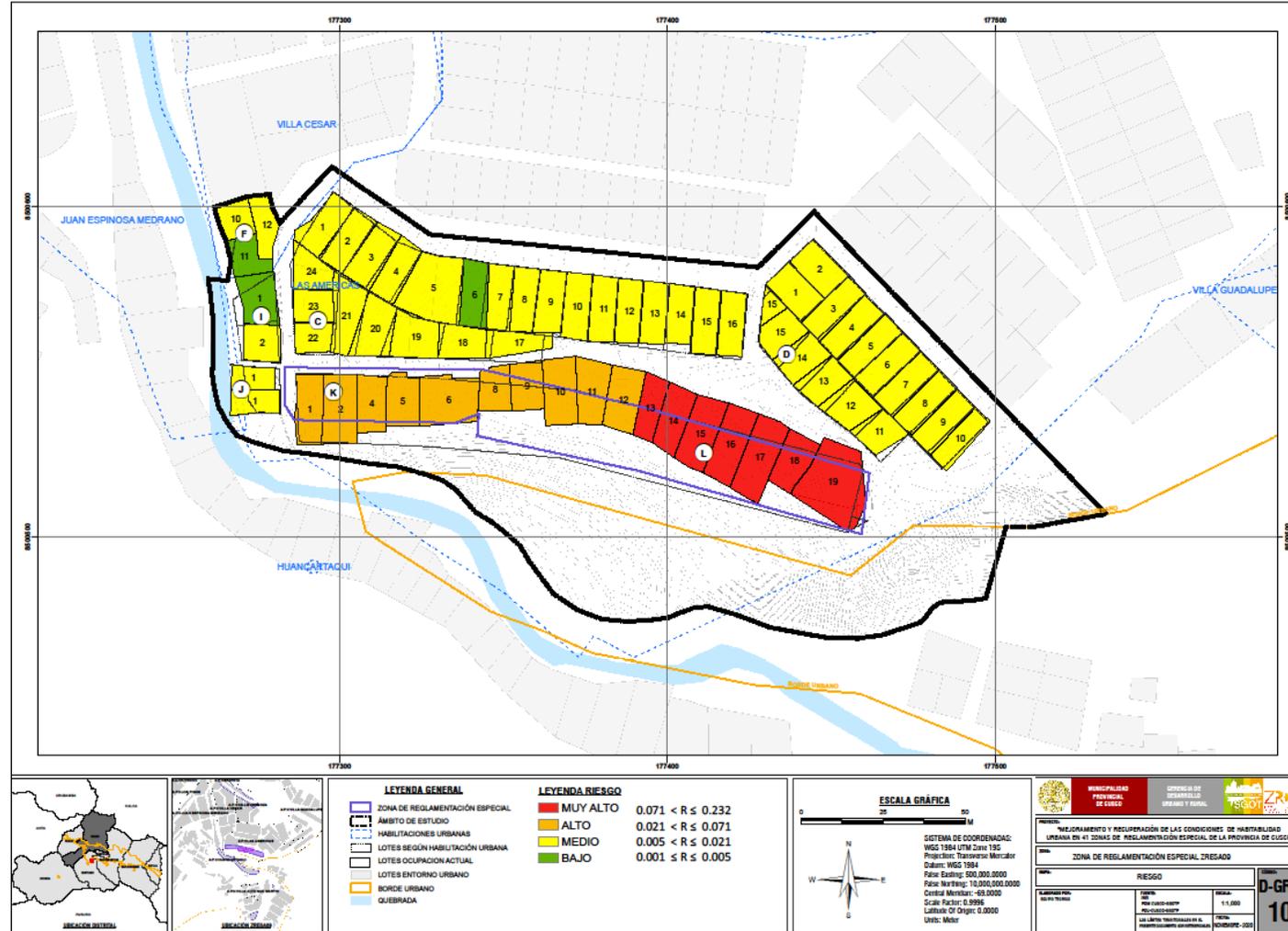
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADOR ESP. 0864.000 - PM41ZRE

Mapa 10: Mapa de Riesgos por caída de rocas ZRESA09



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalco Oltivera  
COORDINADOR ERP GEOL.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huaman Jabmes  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barríos Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209885

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huamangalita Paraveccio  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

## 5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS

### 5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES

- **Cualitativa**

Según las etapas de evaluación de riegos en la ZRESA09 de la APV. Las Américas se identificó 07 predios en riesgo muy alto, los 07 predios son de la manzana L del lote 01 al 07.

Los predios que se encuentran en Riesgo alto dentro de la ZRESA09 de la APV. Las Américas son de 10 predios que mencionamos a continuación: los 10 predios son de la manzana K del lote 01 al 10.

En estas zonas donde se edificaron las viviendas, según la evaluación de riesgos de desastre por caída de rocas se encuentran en riesgo muy alto y alto, teniendo la probabilidad de que ocurra dicho evento y desencadene en un desastre.

- **Cuantitativa**

#### A. Probabilidad de afectación en el sector social (infraestructura)

Se muestran cuadros a considerar en la cuantificación de costos, los cuales se utilizan y/o adaptan de acuerdo a la realidad del área de estudio.

**Cuadro N° 148: Servicios básicos**

SERVICIOS BÁSICOS	LONGITUD (ml)	TIPO DE MATERIAL	P.U. (S/)	TOTAL	
				Cantidad	S/
Red de agua manante	144.42	-	190.00	-	27,439.80
Red de desagüe y buzones (160mm)	216.59	-	320.00	-	69,308.80
Veredas	100.00	-	2,800.00	100	4,839.00
Postes de alumbrado público y energía		Poste de concreto	2800	8	22,400.00
Total de pérdidas por servicio					123,987.60

Fuente: Equipo Consultor de Propuesta, 2019

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA1202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Solís  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Anthon Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA1202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Ojivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PMA1202

**B. Probabilidad de afectación en el sector económico (infraestructura)**

**Cuadro N° 149: Calculo De Pérdida Por Terrenos**

Viviendas Afectadas sin Intervención					
Agrupación Urbana	Lotes	Manzana	Área	P.U. X M2 \$	PARCIAL
APV. Las Américas	1	K	172.01	\$ 150.00	\$ 25,801.00
	2		218.06	\$ 150.00	\$ 32,709.00
	3		149.27	\$ 150.00	\$ 22,390.50
	4		156.84	\$ 150.00	\$ 23,526.00
	5		257.6	\$ 150.00	\$ 38,640.00
	6		127.86	\$ 150.00	\$ 19,179.00
	7		144.69	\$ 150.00	\$ 21,703.50
	8		203.37	\$ 150.00	\$ 30,505.50
	9		181.09	\$ 150.00	\$ 27,163.00
	10		189.39	\$ 150.00	\$ 28,408.50
	1	L	133.60	\$ 150.00	\$ 20,040.00
	2		167.10	\$ 150.00	\$ 25,065.00
	3		213.16	\$ 150.00	\$ 31,974.00
	4		218.85	\$ 150.00	\$ 32,827.50
5	248.09		\$ 150.00	\$ 37,213.50	
6	162.99		\$ 150.00	\$ 24,448.50	
7	398.85		\$ 150.00	\$ 59,827.50	
TOTAL DE PÉRDIDAS POR INMUEBLES EN \$					\$ 396,996.00
TOTAL DE PÉRDIDAS POR INMUEBLES EN S/(*)					S/ 1,421,245.68

\* Tipo de cambio oficial SUNAT del 03 de setiembre del 2020

Fuente: Equipo Consultor de Propuesta

**Cuadro N° 150: Cálculo De Pérdida Por Inmuebles**

AGRUPACION URBANA	MANZANA	LOTE	BLOQUE	NIVEL DE EDIFICACIÓN	MATERIAL DE CONSTRUCCION	ÁREA DE TERRE NO m2	ÁREA CONSTRUIDA	PRECIOS M2 CONSTRUIDO	PARCIAL (\$)
A.P.V. LAS AMERICAS	K	1	A	4	CONCRETO ARMADO	172.01	59.85	300	71,820.00
		1	B	2	ADOBE	172.01	21.30	150	6,390.00
		1	C	1	ADOBE	172.01	13.03	150	1,954.50
		2	A	2	ADOBE	218.06	34.63	150	10,389.00
		2	B	2	CONCRETO ARMADO	218.06	28.83	300	17,298.00

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PMAFIDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAFIDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR ESP 0864.000 - PMAFIDE

2	C	2	CONCRETO ARMADO	218.06	25.54	300	15,324.00
2	D	1	ADOBE	218.06	19.86	150	2,979.00
3	A	2	ADOBE	149.27	37.64	150	11,292.00
3	B	1	CONCRETO ARMADO	149.27	17.15	300	5,145.00
3	C	1	ADOBE	149.27	17.95	150	2,692.50
3	D	1	ADOBE	149.27	8.39	150	1,258.50
3	E	1	ADOBE	149.27	3.29	150	493.50
4	A	2	ADOBE	156.84	21.04	150	6,312.00
4	B	1	ADOBE	156.84	15.65	150	2,347.50
4	C	1	ADOBE	156.84	16.02	150	2,403.00
5	A	3	CONCRETO ARMADO	257.60	72.18	300	64,962.00
5	B	1	ADOBE	257.60	29.19	150	4,378.50
5	C	1	ADOBE	257.60	15.67	150	2,350.50
5	D	1	ADOBE	257.60	18.12	150	2,718.00
5	E	1	LADRILLO/BLOQUETA	257.60	7.77	200	1,554.00
5	F	1	ADOBE	257.60	5.77	150	865.50
6	A	2	ADOBE	127.86	34.86	150	10,458.00
6	B	2	ADOBE	127.86	18.03	150	5,410.32
6	C	1	ADOBE	127.86	8.25	150	1,237.50
6	D	1	ADOBE	127.86	12.80	150	1,920.00
7	A	1	ADOBE	144.69	44.86	150	6,729.00
7	B	1	OTROS	144.69	33.25	38	1,263.50

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Paredarero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mektos Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazario Lazano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR ESP 0664.000 - PMA12RE

	7	C	1	ADOBE	144.69	8.50	150	1,275.00
	7	D	1	LADRILLO/BLOQ UETA	144.69	0.95	200	190.00
	8	A	1	ADOBE	203.37	20.89	150	3,133.50
	8	B	2	ADOBE	203.37	39.69	150	11,907.00
	8	C	1	ADOBE	203.37	14.91	150	2,236.50
	9	A	1	ADOBE	181.09	32.15	150	4,822.50
	9	B	1	MIXTO	181.09	20.83	200	4,166.00
	9	C	1	OTROS	181.09	12.57	38	477.66
	10	A	2	ADOBE	189.39	16.19	150	4,857.00
	10	B	2	CONCRETO ARMADO	189.39	37.52	300	22,512.00
	10	C	2	CONCRETO ARMADO	189.39	23.42	300	14,052.00
	10	D	2	CONCRETO ARMADO	189.39	16.69	300	10,014.00
	10	E	1	LADRILLO/BLOQ UETA	189.39	4.00	200	800.00
L	1	A	2	CONCRETO ARMADO	133.60	101.37	300	60,822.00
	2	A	3	CONCRETO ARMADO	167.10	26.69	300	24,021.00
	2	B	2	ADOBE	167.10	20.53	150	6,159.00
	2	C	1	ADOBE	167.10	13.57	150	2,035.50
	2	D	1	ADOBE	167.10	10.25	150	1,537.50
	3	A	3	CONCRETO ARMADO	213.16	28.50	300	25,650.00
	3	B	2	ADOBE	213.16	27.99	150	8,397.00
	3	C	1	ADOBE	213.16	14.75	150	2,212.50
	3	D	1	ADOBE	213.16	1.54	150	231.00

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekios Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lazario Lazano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PMA12RE

4	A	1	CONCRETO ARMADO	218.85	39.14	300	11,742.00
4	B	1	OTROS	218.85	24.79	38	942.02
4	C	1	OTROS	218.85	27.11	38	1,030.18
4	D	1	CONCRETO ARMADO	218.85	16.25	300	4,875.00
4	E	1	ADOBE	218.85	2.70	150	405.00
5	A	2	ADOBE	248.09	14.88	150	4,464.00
5	B	1	ADOBE	248.09	16.34	150	2,451.00
5	C	1	ADOBE	248.09	15.03	150	2,254.50
5	D	1	ADOBE	248.09	20.41	150	3,061.50
5	E	1	CONCRETO ARMADO	248.09	14.94	300	4,482.00
5	F	1	ADOBE	248.09	19.54	150	2,931.00
5	G	1	ADOBE	248.09	36.90	150	5,535.00
5	H	1	ADOBE	248.09	10.47	150	1,570.50
5	I	1	ADOBE	248.09	4.19	150	628.50
5	J	1	CONCRETO ARMADO	248.09	12.42	300	3,726.00
6	A	2	ADOBE	162.99	31.48	150	9,444.00
6	B	1	ADOBE	162.99	18.06	150	2,709.00
6	C	1	LADRILLO/BLOQUE UETA	162.99	5.68	200	1,136.00
6	D	1	ADOBE	162.99	7.13	150	1,069.50
6	E	1	ADOBE	162.99	4.68	150	702.00
7	A	2	ADOBE	398.85	21.74	150	6,520.74
7	B	2	ADOBE	398.85	23.20	150	6,960.00

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAFIDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekios Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAFIDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR ESP 0664.000 - PMAFIDE

7	C	2	ADOBE	398.85	12.64	150		
							3,792.00	
7	D	1	ADOBE	398.85	21.53	150		
							3,229.50	
7	E	1	OTROS	398.85	2.74	38		
							104.12	
<b>Total de pérdidas por inmuebles en \$</b>								559,219.0
							4	
<b>Total de pérdidas por inmuebles en Soles</b>								S/
								2,002,004
								.16

Fuente: Equipo Consultor de Propuesta

**C. Probabilidad de afectación en el sector ambiente**

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PMA12RE

**Cuadro N° 151: Valorización Económico-Ambiental ZRESA09**

TIPO DE COBERTURA	VALOR ECONOMICO TOTAL	BIEN O SERVICIO	NUMERO APROX DEL ITEM	AREA (Ha)	COSTO ESTIMADO O DAP (Soles)	SERVICIO ECOSISTÉMICO ( US\$ ha/yr según Costanza et. al 1997	VALOR ESTIMADO US\$ (Set-2020)	VALOR ECONOMICO TOTAL (soles/año)
Bosque (arbórea, matorral y herbazal)	Valor de uso	Madera	247.99		30.00	SE*		7,439.76
	Valor de uso Directo	Materia prima	-	0.69	-	25.00	17.14	58.26
		Recreación/paisajístico	-	0.69	-	36.00	24.68	83.90
	Valor de uso Indirecto	purificación aire	-	0.69	-	-	-	-
		Estabilización clima	-	0.69	-	88.00	60.32	205.09
		Formación de suelo	-	0.69	-	10.00	6.85	23.31
		Control erosión	-	0.69	-	-	-	-
		Regulación del agua	-	0.69	-	-	-	-
		Tratamiento de residuos	-	0.69	-	87.00	59.63	202.76
	Valor de NO Uso	Conservación de la Fauna	-	0.69	-	-	-	-
	Pastizal	Valor de uso	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.69	-	2.00	1.37
Valor de uso Directo		Materia prima	-	0.13	-	-	-	-
	Valor de uso Indirecto	Recreación/paisajístico	-	0.13	-	2.00	0.26	0.89
purificación aire		-	0.13	-	7.00	0.92	3.11	
Estabilización clima		-	0.13	-	-	-	-	
Formación de suelo		-	0.13	-	1.00	0.13	0.44	
Control erosión		-	0.13	-	29.00	3.79	12.89	
Regulación del agua		-	0.13	-	3.00	0.39	1.33	
Tratamiento de residuos		-	0.13	-	87.00	11.38	38.68	
Valor de NO Uso		Polinización	-	0.13	-	25.00	3.27	11.11
Agua	Valor de uso	control biológico	-	0.13	-	23.00	3.01	10.22
		Conservación de la Fauna	-	0.13	-	-	-	-
	Valor de NO Uso	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.13	-	-	-	-
		Valor de uso	Dilución y transporte de contaminantes	-	0.02	240.00	*SE	-
Valor de uso Indirecto	Recreación/paisajístico	-	0.02	-	665.00	365.69	44.63	
	Tratamiento de residuos	-	0.02	-	230.00	126.48	15.44	
	Regulación del agua	-	0.02	-	5,445.00	2,994.29	365.45	
		suministro de agua	-	0.02	-	2,117.00	1,164.17	142.09
							<b>TOTAL</b>	<b>8,664.03</b>

SE\* = Sin Evaluación

Fuente: equipo consultor propuesta, 2019

**Cuadro N° 152: Total, de pérdidas probables**

PÉRDIDAS PROBABLES		
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO (S/)
SECTOR SOCIAL	Red de agua potable	27,439.80
	Red desagüe	69,308.80
	Red electricidad (postes)	22,400.00
	Veredas	4,839.00
	Sub Total	123,987.80
SECTOR ECONÓMICO	Perdida por Terrenos Lotes	1,421,245.68
	Perdida por Inmuebles Viviendas	2,002,004.16
	Sub Total	3,423,249.84
SECTOR AMBIENTAL	Perdida de Cobertura	8,664.03
	Sub Total	3,547,237.64
	TOTAL	3,555,901.67

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekios Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0604.000 - PM41ZRE

## CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

La aplicación de medidas preventivas no garantiza una confiabilidad del 100% de que no se presenten consecuencias, razón por la cual el riesgo no puede eliminarse totalmente. Su valor por pequeño que sea, nunca será nulo; por lo tanto, siempre existe un límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual no se justifica aplicar medidas preventivas.

Esto significa que pueden presentarse eventos poco probables que no podrían ser controlados y para los cuales resultaría injustificado realizar inversiones mayores

### 6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO

#### Valoración de las Consecuencias

Cuadro N° 153: Valoración De Consecuencias

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	ALTA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	MEDIA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles
1	BAJA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del Cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural (Caída de rocas) pueden ser gestionadas con los recursos disponibles, es decir, posee el NIVEL MEDIO DE LA VALORACIÓN DE LA FRECUENCIA DE RECURRENCIA

#### Valoración De La Frecuencia De Recurrencia

Cuadro N° 154: Valoración de frecuencia de recurrencia

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTA	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIA	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las
1	BAJA	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales

Fuente: CENEPRED, 2014.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA129E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Solís  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA129E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADOR ESP 0661.000 - PMA129E

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de caída de rocas, puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos, es decir, posee el NIVEL ALTA.

**Nivel De Consecuencia y Daño (Matriz):**

**Cuadro N° 155: Nivel de consecuencia y daño**

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTA	4	ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA
ALTA	3	ALTA	ALTA	ALTA	MUY ALTA
MEDIA	2	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA
BAJA	1	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA
	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del análisis de la consecuencia y frecuencia del fenómeno natural de caída de rocas se obtiene que el nivel de consecuencia y daño en los lotes de riesgo muy alto y alto de la zona de reglamentación especial ZRESA09 se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de NIVEL 3 – CONSECUENCIA ALTA.

**Medidas Cualitativas de consecuencia y daño**

**Cuadro N° 156: Descripción de los niveles de consecuencia y daño**

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieras importantes
3	ALTA	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes.
2	MEDIA	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.
1	BAJA	Tratamiento de primeros auxilios en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del análisis de la consecuencia y frecuencia del fenómeno natural de caída de rocas se obtiene que el nivel de consecuencia y daño en los lotes de riesgo muy alto y alto de la zona de reglamentación especial ZRESA09 se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de NIVEL MEDIA que requerirá un tratamiento en las personas, pérdidas de bienes y financieras altas.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Solís  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera  
COORDINADOR ESP 0861.000 - PM412RE

**Aceptabilidad y Tolerancia:**

**Cuadro N° 157: Aceptabilidad y/o tolerancia**

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	<b>INADMISIBLE</b>	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos
3	<b>INACEPTABLE</b>	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos
2	<b>TOLERANTE</b>	Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	<b>ACEPTABLE</b>	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: CENEPRED, 2014

Del análisis de la aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo por caída de rocas en las viviendas de riesgo muy alto y alto en la zona de reglamentación especial ZRESA09 se deben desarrollar actividades para el manejo del riesgo, NIVEL 3 – INACEPTABLE.

**La matriz se Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:**

**Cuadro N° 158: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo**

RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE	RIESGO INADMISIBLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE
RIESGO ACEPTABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE

Fuente: CENEPRED, 2014

Del análisis de la matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se precisa que el RIESGO ES INACEPTABLE en las viviendas circunscritas al área de riesgo potencial de la ZRESA09.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA120E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA120E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PMA120E

## Prioridad de la Intervención.

Cuadro N° 159: Prioridad de intervención

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	INADMISIBLE	I
3	INACEPTABLE	II
2	TOLERABLE	III
1	ACEPTABLE	IV

Fuente: CENEPRED, 2014

Del cuadro anterior se obtiene que el NIVEL DE PRIORIZACIÓN ES II, INACEPTABLE del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres de la zona de reglamentación especial ZRESA09.

## 6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.

### 6.2.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

#### MEDIDAS DE MONITOREO Y CONTROL

Objetivo: Prevenir la ocupación urbana en zonas de peligro muy alto, para evitar la generación de nuevos riesgos.

Responsable: Municipalidad Provincial de Cusco, Municipalidad Distrital de Santiago

Estrategias:

- Prohibir la ocupación de áreas de peligro muy alto.
- Penalizar y sancionar los procesos de edificación en el área indicada.
- Intervención de la zona con reforestación u otros usos
- Socialización y notificación de la ordenanza y sus implicancias.
- Reconocimiento e incentivos sociales a vecinos y dueños de propiedades
- Se considerará las siguientes medidas:
  - Obras de captación para la evacuación de aguas de escorrentía superficial.
  - Reforestación con especies nativas.
  - Señalización y delimitación física que prohíba las lotizaciones por estar consideradas en zona de peligro alto y medio y ser de protección ambiental.

#### A. Franja de Protección.

Con el propósito de restringir el acceso a las áreas de peligro Alto ubicadas a lo largo la ladera de la quebrada de la zona de reglamentación especial ZRESA09 se considera algunos lineamientos de protección:

- Implementación de accesos peatonales sobre muros de contención.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA1202E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Solís  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA1202E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADOR ESP. 0864.000 - PMA1202E

- Forestación al borde de la ladera con especies arbustivas que no generen demasiada carga y puedan desestabilizarla.
- Sistemas de canalización para la evacuación de aguas de escorrentía para evitar la erosión y generación de caída de materiales, derrumbes, infiltraciones y fisuramientos en las viviendas.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Huancahuasi  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA420E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edison Mekilas Barrios Sotillo  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 209895

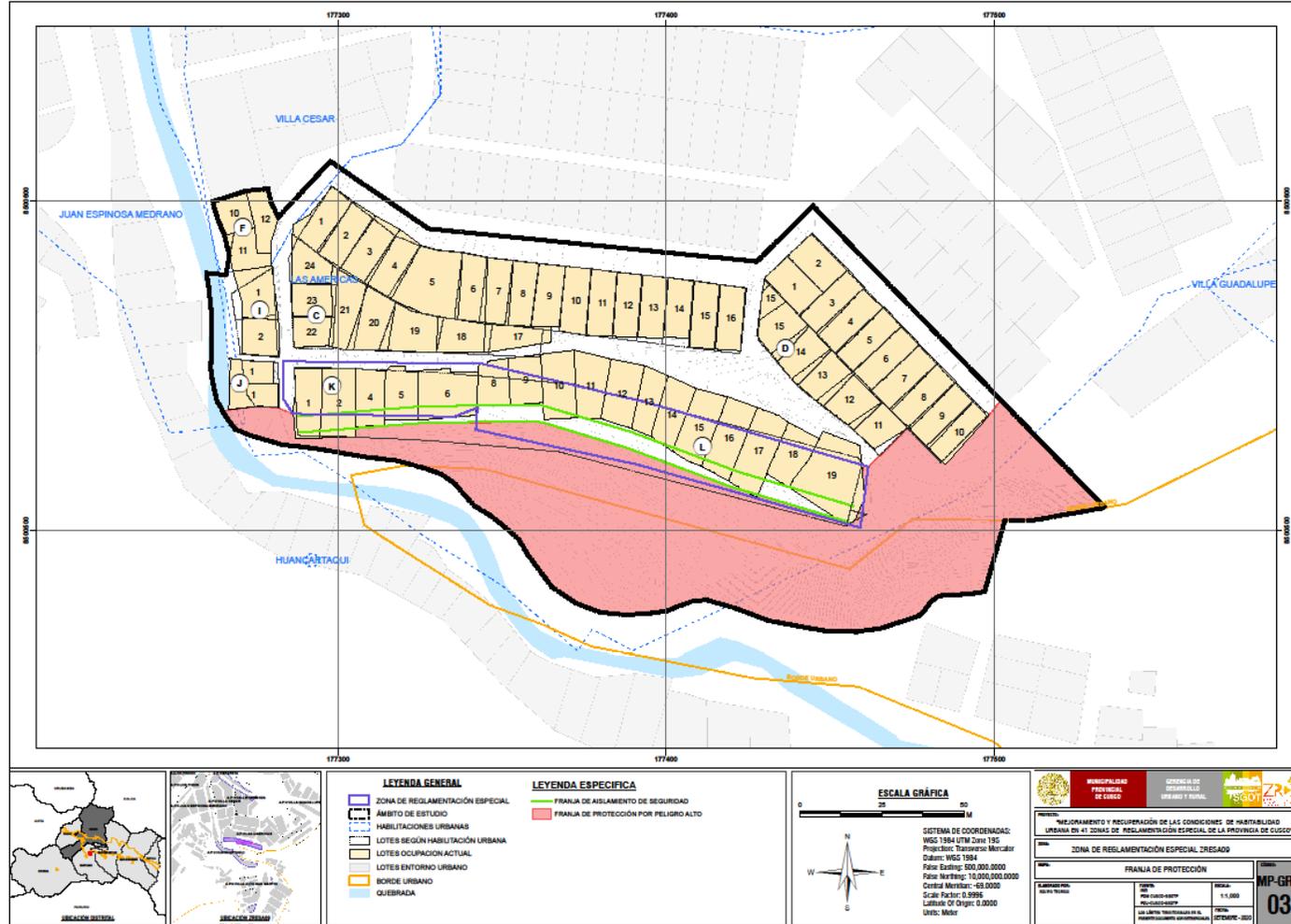
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
 R° 098 - 2010 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Orlando Huacama Andino  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA420E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chaliza Oñivera  
 COORDINADOR ESP 0604.000 - PMA420E

Mapa 11: Mapa de Franja de Protección ZRESA09



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
*Carmen L. Chalco Oltivera*  
Ing. Carmen L. Chalco Oltivera  
COORDINADOR ERP GEOL.000 - PM41ZRE

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
*Orlando Huaman Jabmes*  
Ing. Orlando Huaman Jabmes  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
*Lazarte Lozano Junior Eduardo*  
Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
*Antenor Raymundo Quispe Flores*  
Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
*Edison Mekias Barrico Salto*  
Ing. Edison Mekias Barrico Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209885

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
*Edwin Huamangalita Paravacino*  
Ing. Edwin Huamangalita Paravacino  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

## MEDIDAS DE OPERACIÓN

### A. Propuesta de intervención social en la zona

Dar a conocer a la población los estudios de evaluación del riesgo para que asuman mayor conciencia y tomen sus decisiones para mejorar su seguridad.

Gestionar con la Gerencia de Desarrollo Urbano para el fiel cumplimiento de sus competencias a fin de frenar las posibles invasiones en la APV. Las Américas como parte integrante del área de Reglamentación Especial.

Ordenanza municipal para la aprobación de la zona de reglamentación especial ZRESA09, distrito Santiago, provincia de Cusco.

**Objetivo:** Prevenir la ocupación urbana del área no urbanizada, para evitar la generación de nuevos riesgos.

**Responsable:** Municipalidad Provincial de Cusco – Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural.

Estrategias:

- Prohibir la ocupación del área indicada.
- Penalizar y sancionar los procesos de edificación en el área indicada.
- Intervención de la zona con reforestación.
- Socialización y notificación de la ordenanza y sus implicancias.
- Reconocimiento e incentivos sociales a vecinos y dueños de propiedades.

### B. Plan Local De Educación Comunitaria En La Gestión Del Riesgo de Desastres En La APV. Las Américas y La APV. Villa Cesar, Distrito Santiago, Provincia De Cusco.

El Plan apunta a generar el incremento de los índices de resiliencia en la APV. Las Américas a través de la difusión de conocimientos sobre: peligro, vulnerabilidad, riesgo y medidas de prevención, así como las recomendaciones para reducir los riesgos, a través de las campañas de sensibilización dirigido principalmente a la población en situación de riesgo alto y muy alto.

La educación referida a la gestión del riesgo de desastres se asocia a la atención de emergencias y por lo tanto a aspectos normativos o cursos referidos enfocados a la atención de los desastres por los diferentes actores: autoridades, brigadistas, niños y población en general.

Los actores están organizados de diferentes maneras, así que se plantean diferentes grupos poblacionales para las capacitaciones y envío de información.

Las organizaciones vecinales o Juntas Directivas que existen en los asentamientos humanos.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekios Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM412RE

Las organizaciones funcionales, generalmente dirigido por mujeres, que atienden aspectos de salud y alimentación, tales como comedores populares, comités de vaso de leche, clubes de madres y promotoras de salud.

Población estudiantil escolar, técnica y universitaria.

Las organizaciones funcionales, generalmente dirigido por mujeres, que atienden aspectos de salud y alimentación, tales como comedores populares, comités de vaso de leche, clubes de madres y promotoras de salud.

Población estudiantil escolar, técnica y universitaria.

**Cuadro N° 160: Plan local de la educación comunitaria en gestión de riesgos de desastres ZRESA09**

PÚBLICO OBJETIVO	CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES QUE SE DEBEN DESARROLLAR	ESTRATEGIA: DESARROLLO DE CAPACIDADES EN EL PÚBLICO OBJETIVO IDENTIFICADO	RESPONSABLE
Líderes Comunitarios y organizaciones funcionales	Conocimiento del marco normativo básico, política nacional de la GRD.	Programa de capacitación para directivos de la APV involucrada sobre el marco normativo y política nacional de la gestión del riesgo de desastres.	Nivel Provincial: Secretaría técnica del GTGRD Apoyo: Oficina de Defensa Civil.
Población en General	Se requiere que la población tome conciencia sobre su rol y participación en los espacios de decisión y participación a nivel local, además, que tenga una participación activa en las acciones desarrolladas en GRD por el gobierno local.	Promover la sensibilización y capacitación masiva de la población en general en materia de Gestión Correctiva y Reactiva del Riesgo de Desastres.	Nivel Provincial: Secretaría técnica del GTGRD Apoyo: Oficina de Defensa Civil.
Brigadistas	Programa educativo de preparación ante desastres.	Capacitación en atención oportuna vecinal en atención, levantamiento de transporte de heridos Capacitación en primera respuesta comunitaria (combo de supervivencia, técnicos de nudos y armado de carpas. Capacitación en táctica de extinción de incendios	Oficina de Defensa Civil de la provincia Apoyo: Bomberos
Estudiantes en edad escolar y superior	Conoce y difunde sobre que tratamiento deben tener la niñez en una situación de emergencia o desastre.	Taller sobre Derechos de los niños en situaciones de emergencia. Curso de formación de brigadistas universitarios.	Oficina de Defensa Civil de la provincia
Maestros de obra y albañiles	Conocimiento sobre la gestión del riesgo de desastres	Programa de asesoría en procesos de autoconstrucción dirigido a población más vulnerable. Cursos de capacitación para albañiles que trabajan en las zonas de mayor vulnerabilidad.	Oficina de Defensa Civil de la provincia

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huamantla Pacheco  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekios Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamantla Pacheco  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM41ZRE

## MEDIDAS PERMANENTES

### A. Propuesta de elaboración de planes de contingencia

Plan Local de Contingencia ante Movimientos en masa, caída de rocas en la APV. La Américas, Distrito Santiago, Provincia de Cusco.

El objetivo de este plan es conocer y poner en práctica los procedimientos a seguir durante las operaciones de respuestas a la contingencia, por medio de prácticas adecuadas para evitar o minimizar el impacto de los siniestros sobre la salud, infraestructura y el medio ambiente, a través de la responsabilidad compartida de los diversos actores públicos, privados y la ciudadanía.

El proceso debe ser participativo, socializado y monitoreado, de tal manera que la población beneficiaria y las autoridades sean protagonistas de la implementación del plan. La estrategia radica en la formulación del plan con enfoque comunitario para luego ser gestionado por la Municipalidad Provincial de Cusco con la participación de la población como actor principal en la corresponsabilidad en la reducción del riesgo.

Funciones y responsabilidades: En este caso la APV. Las Américas, deben conformar un comité de brigadistas para encargarse de la primera respuesta post desastre, así como organizar los ejercicios de simulacros en la agrupación vecinal, de la misma forma inventariar y administrar materiales, suministros y herramientas destinadas a usarse en caso de emergencia.

Operaciones: La norma técnica peruana, establece acciones fundamentales que se deben ejecutar en los procesos de preparación (Gestión de recursos para la respuesta, desarrollo de capacidades para la respuesta, información pública y sensibilización), respuesta (Conducción y coordinación de la atención de la emergencia, búsqueda y salvamento, asistencia humanitaria y movilización) y rehabilitación (Normalización progresiva de los medios de vida y restablecimiento de servicios públicos básicos e infraestructura)

Tareas específicas durante la emergencia por caída de rocas: Se realiza en base a un cronograma de fases, de acuerdo a las siguientes fases:

Primera fase: 0 a 03 horas. Evacuar y atender a la población y Evaluar el impacto del desastre.

Segunda fase: 03 a 12 horas. Establecimiento de condiciones para la atención a la emergencia, organización comunitaria para la primera respuesta y brindar asistencia humanitaria.

Tercera fase: 12 a 24 horas. Atención de población afectada y medidas para evitar mayor afectación.

### 6.2.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL

#### MITIGACIÓN DE LOS PELIGROS Y RIESGOS POR DESLIZAMIENTO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrera Solís  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADOR ESP 0684.000 - PM412RE

En la actualidad existen una serie de principios y metodologías para la reducción de peligros y riesgos, utilizando sistemas de prevención, los cuales requieren de políticas del Estado, la colaboración y toma de conciencia por parte de las comunidades.

Sin embargo, no es posible la eliminación total de los problemas mediante métodos preventivos en todos los casos y se requiere establecer medidas de control o de remediación.

### ESTUDIOS DE ESTABILIDAD DE TALUDES

El objetivo principal de un estudio de caída de rocas, es diseñar medidas de CONTROL del peligro activo antes de que se produzca el riesgo para personas o propiedades.

Los tipos de eventos que producen caídos son los siguientes:

- Incremento de la presión de poros en las juntas de la roca debido a las precipitaciones.
- Cambios de temperatura.
- Descomposición química de la roca en los climas tropicales húmedos.
- Crecimiento de las raíces dentro de las juntas.
- Movimientos de viento.
- Vibraciones debidas a actividades de construcción o voladuras.
- Sismos.

Las actividades de construcción en la ZRESA09 a lo largo de la APV. Las Américas, específicamente en las manzanas K y L aumentan en forma importante la posibilidad de caídos de roca del macizo rocoso.

Para la evaluación de los taludes y verificación de la necesidad de requerir obras para su estabilización, previamente será necesario evaluar el FACTOR DE SEGURIDAD en condiciones estáticas actuales para posteriormente centrarnos en el diseño de medidas estructurales ante caída de rocas.

De la evaluación de la información y estudios previos (topografía, geología y geotecnia) y del recorrido de la zona, se definen 04 secciones a evaluar en zonas críticas.

### PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN ESTRUCTURAL

Según lo analizado se proponen las siguientes medidas estructurales de ESTABILIZACIÓN:

#### OBRAS DE INCREMENTO DE LAS FUERZAS RESISTENTES

- Muro de concreto armado tipo voladizo

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA1202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA1202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PMA1202

Se propone la construcción de un muro de concreto armado de 210 kg/cm<sup>2</sup> tipo voladizo de altitud variable en el estrato de la roca fracturada y muy fracturada a lo largo del pasaje 04 en las manzanas K y L de la APV. Las Américas para impedir la caída de bloques y disminuir el deterioro de la superficie del macizo.

Imagen N° 11 Muro de concreto armado tipo voladizo



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

### OBRAS DE REDUCCIÓN DE LAS FUERZAS ACTUANTES

#### ➤ Canal de evacuación de aguas pluviales

Se plantea la construcción de un nuevo canal de evacuación de aguas pluviales de concreto armado a lo largo del pasaje 04 de la APV. Las Américas y la demolición del canal existente con el fin de evitar el incremento de la presión de poros en las juntas de la roca debido a las precipitaciones.

Imagen N° 12 Canal de evacuación de aguas pluviales



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

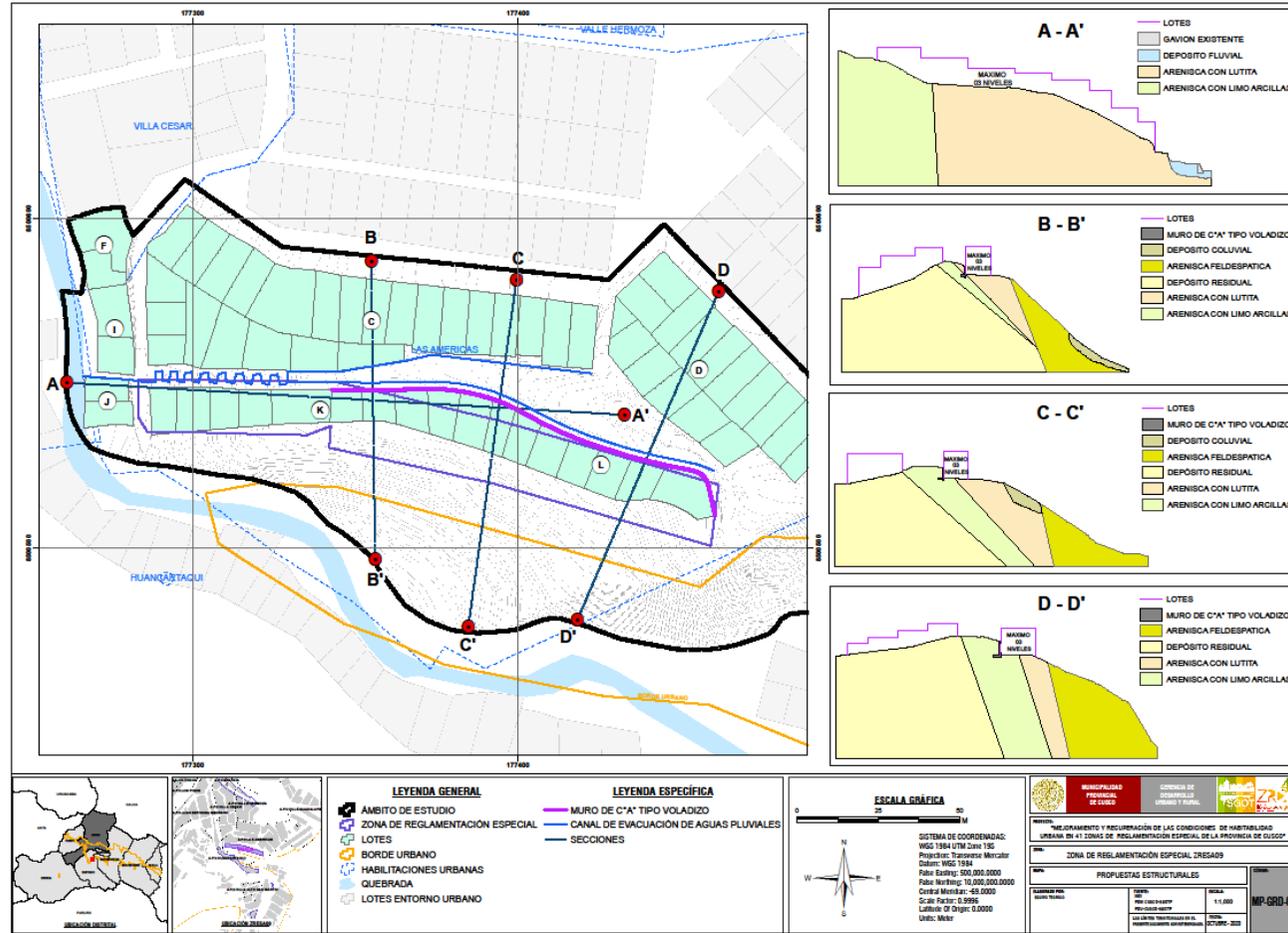
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamani Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 064.000 - PM41ZRE

Mapa 12: Mapa propuestas de medidas Estructurales ZRESA09



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Carmen L. Chalco Olvera*  
Ing. Carmen L. Chalco Olvera  
COORDINADOR EBP GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Orlando Huaman James*  
Ing. Orlando Huaman James  
ESPECIALISTA \*A\* - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Lazarte Lozano Junior Eduardo*  
Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENO NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Antenor Raymundo Guispe Flores*  
Ing. Antenor Raymundo Guispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edison Mekias Barrros Sallo*  
Ing. Edison Mekias Barrros Sallo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209595

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edwin Huancahuasi Paravacho*  
Ing. Edwin Huancahuasi Paravacho  
ESPECIALISTA \*A\* - ING. CIVIL - PM41ZRE

## 6.2.3 PRESUPUESTO ESTIMADO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS OBRAS PROPUESTAS

A continuación, se muestra el cuadro de costo estimado para la implementación de las obras propuestas:

**Cuadro N° 161: Costos estimados para las obras propuestas ZRESA09**

TIPO DE OBRA	MEDIDA	UNIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
<b>PROPUESTAS ESTRUCTURALES</b>				
Muro de concreto armado tipo voladizo	131.52	m	4,000	526,066.46
				<b>COSTO TOTAL S/.</b>
				526,066.46
<b>PROPUESTAS COMPLEMENTARIAS</b>				
Demolición de canal de evacuación de aguas pluviales existente	178.37	m	180	32,106.60
Canal de evacuación de aguas pluviales	336.50	m	320	107,680.77
				<b>COSTO TOTAL S/.</b>
				665,853.84

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

**Nota.** - Los costos estimados incluyen la remoción de suelo y la instalación de cada tipo de obra, según planteado en cada sector, para más detalles ver el mapa de tipo de obras propuestas.

Todas las metas propuestas para la implementación de las medidas estructurales, están costeadas considerando todas las actividades de los procesos constructivos, además de:

- Mano de Obra
- Materiales
- Equipos y herramientas
- Gastos generales (fijos y variables)
- Otros que correspondan acorde a la tipología de la meta.

### RECOMENDACIONES PARA LA INTERVENCIÓN

Realizar estudios de mecánica de suelos, geomecánica e hidrología más robustos para obtener las dimensiones definitivas de la propuesta estructural planteada.

Se recomienda delimitar una franja de retiro de seguridad por la topología de pendientes altas en la zona de reglamentación especial.

Se recomienda que las viviendas de la ZRESA09 sean de sistema estructural aporricado o sistema estructural de albañilería estructural con un máximo de 03 niveles de manera escalonada.

### ANÁLISIS DE COSTO/BENEFICIO

El método más ampliamente usado para seleccionar entre inversiones alternativas diseñadas para lograr ciertos resultados socialmente deseables es el Análisis de Costo-Beneficio. En forma simple, la idea es que todos los beneficios del proyecto se computan en términos financieros, después se deducen los costos y la diferencia es el valor del proyecto. Todos los proyectos con un valor positivo son

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekios Barrios Solís  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Astivia  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0664.000 - PM41ZRE

valiosos, pero en una situación donde hay una cantidad de posibles proyectos alternativos y los recursos disponibles para inversión son limitados, se escoge el proyecto o proyectos con el valor más alto, o alternativamente el coeficiente más alto de ingreso sobre la inversión inicial.

**Cuadro N° 162: Cuadro de estrategias de intervención de pérdidas probables**

PÉRDIDAS PROBABLES			
SECTOR	INFRAESTRUCTURA		COSTO (S/)
SECTOR SOCIAL	Red de agua potable		27,439.80
	Red desagüe		69,308.80
	Red electricidad (postes)		22,400.00
	Veredas		4,839.00
	Sub Total		123,987.80
SECTOR ECONÓMICO	Perdida por Terrenos	Lotes	1,421,245.68
	Perdida por Inmuebles	Viviendas	2,002,004.16
Sub Total			3,423,249.84
SECTOR AMBIENTAL	Perdida de Cobertura		8,664.03
Sub Total			3,547,237.64
TOTAL			3,555,901.67

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro N° 163: Cuadro de estrategias de intervención de costo de inversión de los proyectos**

TIPO DE OBRA	MEDIDA	UNIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
<b>PROPUESTAS ESTRUCTURALES</b>				
Muro de concreto armado tipo voladizo	131.52	m	4,000	526,066.46
COSTO TOTAL S/.				526,066.46
<b>PROPUESTAS COMPLEMENTARIAS</b>				
Demolición de canal de evacuación de aguas pluviales existente	178.37	m	180	32,106.60
Canal de evacuación de aguas pluviales	336.50	m	320	107,680.77
COSTO TOTAL S/.				665,853.84

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

Según la información determinada por el equipo consultor y el análisis del equipo técnico del proyecto se determinó el cuadro donde se muestra el costo de pérdidas probables es de S/3,555,901.67 soles y el costo de mitigación probable es de S/. 665,853.84 soles

Entonces el costo de intervención no supera a las pérdidas económicas probables.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0664.000 - PM41ZRE

En el análisis de costo beneficio las pérdidas humanas o la afectación a los pobladores no se puede cuantificar económicamente. Debido a que el nivel de consolidación urbana de la zona de estudio es de 98% aproximadamente, con una población de 366 hab. con proyección de crecimiento, esta condición acrecentaría los costos económicos y sociales.

En tal sentido se sugiere que dichos proyectos sean considerados viables para la ejecución progresiva de los proyectos propuestos.

## CONCLUSIONES

1. Las características físicas geológicas en la zona de estudio evidencian zonas de afloramientos rocosos sedimentarios de la formación Kayra areniscas feldespática con intercalación de estratos de limoarcillas y lutitas con grado de fracturamiento de triturado a masivo con meteorización de fresca a completamente meteorizado, ubicadas estas en un relieve de geoformas de planicies a pendientes fuertemente empinada a escarpadas.
2. Según la evaluación de riesgo se determinó que existen zonas de susceptibilidad muy alta a posibles caídas de roca.
3. Según dicha evaluación se determinó como elementos expuestos:  
366 personas evaluadas, 61 viviendas, 03 lotes sin construcción, 17 postes, 404 ml de cables eléctricos, 26 buzones de desagüe, 362.47 ml red de desagüe, Vías grada y veredas de concreto 371 ml, Vías vehiculares afirmadas 78.50 ml y Vías sin afirmar 151.5 ml.
4. **Lotes según el nivel de Peligro:**  
07 lotes en peligro Muy Alto, 10 lotes en peligro Alto, 47 lotes en peligro Bajo, considerando lotes vacíos.
5. **Lotes según el nivel de Vulnerabilidad:**  
07 lote en Vulnerabilidad Muy Alta, 23 lotes en Vulnerabilidad Alta, 32 lotes en Vulnerabilidad Media y 02 lotes en Vulnerabilidad Baja, sin considerar los lotes vacíos.
6. **Lotes según el nivel de Riesgo:**  
07 lotes en Riesgo Muy Alto, 10 lotes en Riesgo Alto, 44 lotes en riesgo medio y 03 lotes en Riesgo Bajo.
7. Para la propuesta de intervención estructural se propone:  
Obras de incremento de las fuerzas resistentes (Muros de concreto armado tipo voladizo)  
Obras de evacuación de aguas pluviales (Canal de evacuación de aguas pluviales de concreto)
8. Para las medidas no estructurales se plantea:  
Medidas de monitoreo y control (franja de protección)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Astivia  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADOR ESP 0984.000 - PM412RE

Medidas de operación (Propuesta de intervención social en la zona, plan local de educación comunitaria en gestión de riesgos de desastres).

Medidas Permanentes (Elaboración de planes de contingencia)

## BIBLIOGRAFÍA

- Municipalidad Provincial del Cusco: Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia del Cusco 2013-2023.
- Municipalidad Provincial del Cusco: Plan de Acondicionamiento Territorial del Cusco 2018-2038.
- Municipalidad Provincial del Cusco: Habilitación Urbana Territorial del Cusco 2018-2038.
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED), 2014. Manual Para La Evaluación De Riesgos Originados Por Fenómenos Naturales, 2da Versión.
- Municipalidad Provincial De Cusco, Plan Desarrollo Urbano Del Cusco 2013-2023.
- Proyecto Multinacional Andino: Geo ciencias Para Las Comunidades Andinas, PMA: GCA, (2007). Movimientos En Masa En La Región Andina, Una Guía Para La Evaluación De Amenazas
- Instituto Nacional De Estadística E Informática (INEI). (2015). Sistema De Información Estadístico De Apoyo A La Prevención A Los Efectos Del Fenómeno De El Niño Y Otros Fenómenos Naturales.
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED) 2014, Ley 29664 Ley Que Crea El Sistema Nacional De Gestión De Riesgo De Desastres (SINAGERD).
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED) 2014, Ley 29869 De Reasentamiento Poblacional.
- Estudio De Mecánica de Suelos En Zonas de Reglamentación Especial Por Peligro Muy Alto En El Distrito De Santiago Sector ZRESA09– APV. Las Américas.
- Servicio Especializado de Hidrología En La Quebrada Chocco Dentro de las Zonas de Reglamentación Especial, del Distrito de Santiago”
- Habilitaciones Urbanas – habilitación urbana de la APV. Virgen Concepción, ubicado en la Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural
- Carpetas Impuesto Predial de la gerencia de Rentas
- Consultas web:
  - o <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigrid>
  - o <http://www.ingemmet.gob.pe/carta-geologica-nacional>.
  - o <http://igp.gob.pe>
  - o [http://earthquake.usgs.gov/learning/topics/mag\\_vs\\_int.php](http://earthquake.usgs.gov/learning/topics/mag_vs_int.php)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA107RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA107RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0664.000 - PMA107RE

## Lista de cuadros

CUADRO N° 1: OCUPACIÓN SUPERFICIAL DE LA ZONA DE REGLAMENTACIÓN Y EL ÁMBITO DE INFLUENCIA DE LA ZRESA09.....	9
CUADRO N° 2: DATOS ESTACIÓN METEOROLÓGICA (1964-2014) .....	11
CUADRO N° 3: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL .....	12
CUADRO N°4: UMBRALES DE PRECIPITACIÓN PARA LA ESTACIÓN: GRANJA KAYRA .....	13
CUADRO N°5: POBLACIÓN TOTAL.....	14
CUADRO N°6: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE .....	15
CUADRO N° 7: DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA ACTUAL .....	16
CUADRO N° 8: LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO .....	16
CUADRO N° 9: POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA .....	17
CUADRO N° 10: CLASIFICACIÓN DEL GRADO DE FRACTURAMIENTO DE LA ROCA .....	18
CUADRO N° 11: CLASIFICACIÓN DE LA UNIDADES GEOLÓGICA .....	24
CUADRO N° 12: CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES .....	29
CUADRO N° 13: CLASIFICACIÓN DE LAS UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS .....	34
CUADRO N° 14: DESCRIPTORES DE VOLUMEN .....	44
CUADRO N° 15: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN – VOLUMEN. ....	45
CUADRO N° 16: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN - VOLUMEN. ....	45
CUADRO N° 17: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN - VOLUMEN. ....	45
CUADRO N° 18: DESCRIPTORES DE VELOCIDAD.....	45
CUADRO N° 19: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN – VELOCIDAD. ....	46
CUADRO N° 20: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN - VELOCIDAD.....	46
CUADRO N° 21: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN - VELOCIDAD.....	46
CUADRO N° 22: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.....	47
CUADRO N° 23: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES .....	47
CUADRO N° 24: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL FACTOR CONDICIONANTE .....	47
CUADRO N° 25: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO FRACTURAMIENTO.....	48
CUADRO N° 26: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO FRACTURAMIENTO .....	48
CUADRO N° 27: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO FRACTURAMIENTO .....	48
CUADRO N° 28: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA .....	48
CUADRO N° 29: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA .....	49
CUADRO N° 30: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA .....	49
CUADRO N° 31: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE PENDIENTES.....	49
CUADRO N° 32: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE PENDIENTES.....	49
CUADRO N° 33: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO DE PENDIENTES.....	49

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huamantla Villar Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamantla Villar  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP. 0654.000. PM412RE

CUADRO N° 34: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOMORFOLOGÍA .....	50
CUADRO N° 35: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO GEOMORFOLOGÍA .....	50
CUADRO N° 36: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO GEOMORFOLOGÍA .....	50
CUADRO N° 37: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN .....	50
CUADRO N° 38: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN .....	51
CUADRO N° 39: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN.....	51
CUADRO N° 40: POBLACIÓN POR GRUPO ETARIO .....	51
CUADRO N° 41: MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS VIVIENDAS .....	52
CUADRO N° 42: INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD .....	52
CUADRO N° 43: INFRAESTRUCTURA DE RED DE DESAGÜE .....	52
CUADRO N° 44: INFRAESTRUCTURA VIAL.....	52
CUADRO N° 45: NIVELES DE PELIGRO .....	54
CUADRO N° 46: ESTRATO NIVEL DE PELIGROS .....	55
CUADRO N° 47: MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	59
CUADRO N° 48: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	59
CUADRO N° 49: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	59
CUADRO N° 50: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NUMERO DE HABITANTES POR LOTE. ....	60
CUADRO N° 51: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, NUMERO DE HABITANTE POR LOTE .....	60
CUADRO N° 52: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, NUMERO DE HABITANTE POR LOTE.....	60
CUADRO N° 53: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, NUMERO DE HABITANTE POR LOTE .....	61
CUADRO N° 54: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO, GRUPO ETARIO .....	61
CUADRO N° 55: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, GRUPO ETARIO .....	61
CUADRO N° 56: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, GRUPO ETARIO .....	62
CUADRO N° 57: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, GRUPO ETARIO.....	62
CUADRO N° 58: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO, SERVICIOS BASICOS .....	62
CUADRO N° 59: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, SERVICIOS BASICOS .....	63
CUADRO N° 60: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, SERVICIOS BASICOS.....	63
CUADRO N° 61: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, SERVICIOS BASICOS .....	63
CUADRO N° 62: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO, DISCAPOACIDAD .....	64
CUADRO N° 63: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, DISCAPACIDAD .....	64
CUADRO N° 64: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, DISCAPACIDAD.....	64
CUADRO N° 65: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, DISCAPACIDAD .....	64

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP. 0764.000 - PM412RE

CUADRO N° 66: DESCRIPCIÓN DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	65
CUADRO N° 67: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, ORGANIZACIÓN SOCIAL .....	66
CUADRO N° 68: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, ORGANIZACIÓN SOCIAL .....	66
CUADRO N° 69: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, ORGANIZACIÓN SOCIAL .....	66
CUADRO N° 70: PARÁMETROS CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GESTION DE RIESGO DE DESASTRES .....	66
CUADRO N° 71: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GESTION DE RIESGO DE DESASTRES.....	67
CUADRO N° 72: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GESTION DE RIESGO DE DESASTRES.....	67
CUADRO N° 73: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GESTION DE RIESGO DE DESASTRES.....	67
CUADRO N° 74: PARÁMETROS TIPO DE SEGURO .....	68
CUADRO N° 75: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, TIPO DE SEGURO .....	68
CUADRO N° 76: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, TIPO DE SEGURO .....	68
CUADRO N° 77: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, TIPO DE SEGURO .....	68
CUADRO N° 78: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA .....	69
CUADRO N° 79: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	69
CUADRO N° 80: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA.....	69
CUADRO N° 81: PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN AL PELIGRO .....	70
CUADRO N° 82: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION AL PELIGRO .....	70
CUADRO N° 83: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION AL PELIGRO .....	70
CUADRO N° 84: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION AL PELIGRO.....	70
CUADRO N° 85: PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN .....	71
CUADRO N° 86: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN .....	71
CUADRO N° 87: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN .....	71
CUADRO N° 88: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN ...	72
CUADRO N° 89: PARÁMETRO CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN .....	72
CUADRO N° 90: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN.....	72
CUADRO N° 91: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN.....	72
CUADRO N° 92: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN .	73
CUADRO N° 93: PARÁMETRO ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN .....	73
CUADRO N° 94: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN .....	73
CUADRO N° 95: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN .....	73

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR ESP. 0654.000 - PM412RE

CUADRO N° 96: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN .....	74
CUADRO N° 97: PARÁMETRO INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL .....	74
CUADRO N° 98: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL .....	74
CUADRO N° 99: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL .....	75
CUADRO N° 100: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL.....	75
CUADRO N° 101: PARÁMETRO RESIDENCIA EN LA PROPIEDAD .....	75
CUADRO N° 102: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, RESIDENCIA EN LA PROPIEDAD.....	75
CUADRO N° 103: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, RESIDENCIA EN LA PROPIEDAD .....	76
CUADRO N° 104: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, RESIDENCIA EN LA PROPIEDAD 76	
CUADRO N° 105: PARÁMETRO POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA.....	76
CUADRO N° 106: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA.....	77
CUADRO N° 107: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA.....	77
CUADRO N° 108: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA. ....	77
CUADRO N° 109: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL .....	78
CUADRO N° 110: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL .....	78
CUADRO N° 111: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSION AMBIENTAL .....	78
CUADRO N° 112: PARÁMETRO CERCANÍA DE LAS EDIFICAIONES A LOS RESIDUOS SÓLIDOS .....	79
CUADRO N° 113: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES, CERCANÍA DE LAS EDIFICAIONES A LOS RESIDUOS SÓLIDOS .....	79
CUADRO N° 114: MATRIZ DE COMPARACIÓN DEL PARÁMETRO, CERCANÍA DE LAS EDIFICAIONES A LOS RESIDUOS SÓLIDOS .79	
CUADRO N° 115: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, CERCANÍA DE LAS EDIFICAIONES A LOS RESIDUOS SÓLIDOS .....	80
CUADRO N° 116: PARÁMETRO DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	80
CUADRO N° 117 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	81
CUADRO N° 118 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN PARÁMETRO, DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	81
CUADRO N° 119: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	81
CUADRO N° 120: PARÁMETRO CRIANZA DE ANIMALES .....	82
CUADRO N° 121 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, CRIANZA DE ANIMALES .....	82
CUADRO N° 122 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN PARÁMETRO, CRIANZA DE ANIMALES.....	82
CUADRO N° 123: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, CRIANZA DE ANIMALES .....	82
CUADRO N° 124: PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS .....	83
CUADRO N° 125 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS .....	83

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP. GEB.000 - PM412RE

CUADRO N° 126 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	83
CUADRO N° 127: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS .....	83
CUADRO N° 128: PARÁMETRO CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	84
CUADRO N° 129: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	84
CUADRO N° 130: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES .....	85
CUADRO N° 131: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA, CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	85
CUADRO N° 132: PARÁMETRO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS. ....	85
CUADRO N° 133: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS. ....	85
CUADRO N° 134: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	86
CUADRO N° 135: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS. .....	86
CUADRO N° 136: PARÁMETRO CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE ÁREAS VERDES.....	86
CUADRO N° 137: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE ÁREAS VERDES. .....	87
EN LA N° 138: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE ÁREAS VERDES. ....	87
CUADRO N° 139: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE ÁREAS VERDES.....	87
CUADRO N° 140: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	87
CUADRO N° 141 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD .....	88
CUADRO N° 142: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	88
CUADRO N° 143: NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	88
CUADRO N° 144: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD .....	89
CUADRO N° 145: CALCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.....	92
CUADRO N° 146: NIVELES DE RIESGO.....	92
CUADRO N° 147: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO .....	92
CUADRO N° 148: SERVICIOS BÁSICOS .....	95
CUADRO N° 149: CALCULO DE PÉRDIDA POR TERRENOS.....	96
CUADRO N° 150: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR INMUEBLES .....	96
CUADRO N° 151: VALORIZACIÓN ECONÓMICO-AMBIENTAL ZRESA09 .....	101
CUADRO N° 152: TOTAL, DE PÉRDIDAS PROBABLES .....	102
CUADRO N° 153: VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS .....	103
CUADRO N° 154: VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA .....	103
CUADRO N° 155: NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO .....	104
CUADRO N° 156: DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES DE CONSECUENCIA Y DAÑO .....	104
CUADRO N° 157: ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA.....	105

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADOR ESP. 0664.000 - PM412RE

CUADRO N° 158: NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO .....	105
CUADRO N° 159: PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN .....	106
CUADRO N° 160: PLAN LOCAL DE LA EDUCACIÓN COMUNITARIA EN GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES ZRESA09.....	110
CUADRO N° 161: COSTOS ESTIMADOS PARA LAS OBRAS PROPUESTAS ZRESA09 .....	115
CUADRO N° 162: CUADRO DE ESTRATAEGIAS DE INTERVENCION DE PÉRDIDAS PROBABLES .....	116
CUADRO N° 163: CUADRO DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCION DE COSTO DE INVERSION DE LOS PROYECTOS .....	116

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

## Lista de Mapas

MAPA 1: MAPA DEL GRADO DE FRACTURAMIENTO DE LA ROCA ZRESA09 .....	22
MAPA 2: MAPA DE UNIDADES GEOLÓGICAS ZRESA09.....	28
MAPA 3: MAPA DE PENDIENTES ZRESA09.....	33
MAPA 4: MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS ZRESA09.....	37
MAPA 5: MAPA ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESA09 .....	43
MAPA 6: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS ZRESA09.....	53
MAPA 7: MAPA DE PELIGRO POR ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESA09 – APV LAS AMÉRICAS Y VILLA CESAR. ....	56
MAPA 8: MAPA DE PELIGRO POR ELEMENTO EXPUESTO ZRESA09 – APV LAS AMÉRICAS Y VILLA CESAR.....	57
MAPA 9: MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE CAIDA DE ROCAS ZRESA09 .....	90
MAPA 10: MAPA DE RIESGOS POR CAIDA DE ROCAS ZRESA09.....	94
MAPA 11: MAPA DE FRANJA DE PROTECCIÓN ZRESA09.....	108
MAPA 12: MAPA PROPUESTAS DE MEDIDAS ESTRUCTURALES ZRESA09.....	114

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

## Lista de Imágenes

IMAGEN N° 1: PLANO DE UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO DE LA ZRESA09.....	10
IMAGEN N° 2: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....	39
IMAGEN N° 3: FOTOGRAFÍA AÉREA GEORREFERENCIADA DEL AÑO 1956 .....	39
IMAGEN N° 4: PLANO DE PELIGROS POR REMOCIÓN EN MASA. ....	41
IMAGEN N° 5: GEODINÁMICA EXTERNA EN LA ZONA DE ESTUDIO ZRESA09 (AEROFOTO 1956) .....	42
IMAGEN N° 6: SECCIONES GEOLÓGICAS PARA DETERMINAR EL VOLUMEN DE CAÍDA DE ROCAS.....	44
IMAGEN N° 7: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD .....	47
IMAGEN N° 8 METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD .....	58
IMAGEN N° 9: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	59
IMAGEN N° 10: MAPA DE LA METODOLOGÍA DEL CÁLCULO DE RIESGO ZRESA09 .....	91

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0664.000 - PM412RE

IMAGEN N° 11 MURO DE CONCRETO ARMADO TIPO VOLADIZO ..... 113

IMAGEN N° 12 CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES ..... 113

## Lista de Fotografías

FOTOGRAFÍA 1: ZONA CRÍTICA DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS VERTIDA HACIA LA QUEBRADA..... 18

FOTOGRAFÍA 2: CUERPO DE ROCA FRACTURADA FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE ..... 19

FOTOGRAFÍA 3: CUERPO DE ROCA POCO FRACTURADA FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE..... 19

FOTOGRAFÍA 4: CUERPO DE ROCA MUY FRACTURADO ..... 20

FOTOGRAFÍA 5: ARENISCA FRACTURADA EN LA ZONA DE VIVIENDAS AL COSTADO DE LA VÍA PRINCIPAL ..... 20

FOTOGRAFÍA 6: ZONA DONDE SE ENCUENTRA LA ROCA TRITURADA..... 21

FOTOGRAFÍA 7: CUERPOS DE ESTRATOS DE ARENSICAS Y LIMO ARCILLAS FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE ..... 24

FOTOGRAFÍA 8: FOTO: ESTRATIFICACIÓN DE CUERPOS DE ARENSICAS CON LUTITAS ..... 25

FOTOGRAFÍA 9: ESTRATIFICACIÓN DEL CUERPO ROCOSO DE LAS ARENSICAS FELDESPÁTICAS FRESCAS Y SANAS FUENTE: EQUIPO  
TÉCNICO PM 41 ZRE ..... 26

FOTOGRAFÍA 10: DEPÓSITOS RESIDUALES COMPLETAMENTE METEORIZADAS..... 26

FOTOGRAFÍA 11: DEPÓSITOS COLUVIAL EN PARTE DE LA LADERA EXTREMADAMENTE EMPINADA A ESCARPADA. .... 27

FOTOGRAFÍA 12: DEPÓSITOS FLUVIALES UBICADA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO CHOCCO ..... 27

FOTOGRAFÍA 13: PENDIENTE EMPINADAS ..... 29

FOTOGRAFÍA 14: PENDIENTE FUERTEMENTE EMPINADAS A ESCARPADAS ..... 30

FOTOGRAFÍA 15: PENDIENTE ALLANADAS DONDE SE ENCUENTRAN ASENTADA LA POBLACIÓN DE ESTA ZONA..... 31

FOTOGRAFÍA 16: PENDIENTE MODERADAMENTE EMPINADO DONDE SE ENCUENTRAN ASENTADA LA POBLACIÓN DE ESTA ZONA  
..... 31

FOTOGRAFÍA 17: PENDIENTE LLANA A MODERADAMENTE INCLINADA DONDE SE ENCUENTRAN ASENTADA LA POBLACIÓN DE  
ESTA ZONA, MARGEN DERECHA DEL RIO CHOCCO ..... 32

FOTOGRAFÍA 18: LADERA EMPINADA EN LA PARTE CENTRAL DE LA FOTOGRAFÍA DONDE AFLORA DEPÓSITOS COLUVIALES  
RECIENTES..... 34

FOTOGRAFÍA 19: LADERA ESCARPADA EN AFLORAMIENTO ROCOSO DE ARENISCA ..... 35

FOTOGRAFÍA 20: PLANICIE Y/O PLATAFORMA EN LA PARTE ALTA DE LA LADERA DONDE ESTÁN ASENTADAS VIVIENDAS. .... 35

FOTOGRAFÍA 21: LADERA LLANA EN LA PARTE DONDE SE ASENTARON LA MAYOR CANTIDAD DE VIVIENDAS ..... 36

FOTOGRAFÍA 22: TERRAZA FLUVIAL EN LA PARTE BAJA DE LA QUEBRADA, AMBAS MÁRGENES DONDE SE VE UN CRECIMIENTO  
URBANO. .... 36

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacama Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADOR ESP 0664.000 - PM41ZRE

## Lista de Gráficos

GRÁFICO N° 1: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS REGISTRADAS EN 24 HORAS, ESTACIÓN KAYRA.....	11
GRÁFICO N° 2:PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL.....	12
GRÁFICO N° 3: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIONES (MM) MÁXIMAS EN 24 HORAS – ESTACIÓN KAYRA .....	13
GRÁFICO N° 4: PROMEDIO DE TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL Y TEMPERATURA MEDIA MENSUAL DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA GRANJA KAYRA.....	13
GRÁFICO N° 5: CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN.....	14
GRÁFICO N° 6: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE .....	15
GRÁFICO N° 7: COBERTURA DE LOTES CON REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO.....	16
GRÁFICO N° 8: PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LAS ZRESA09.....	17
GRÁFICO N° 9: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD .....	38
GRÁFICO N° 10:PELIGROS REGISTRADOS EN EL SINPAD (2003-2020) PARA EL DISTRITO DE SANTIAGO.....	40

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huamantla Villar Parrochero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA1202E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazaro Lazano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2010 - CENEPREED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamantla Astivia  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PMA1202E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PMA1202E