



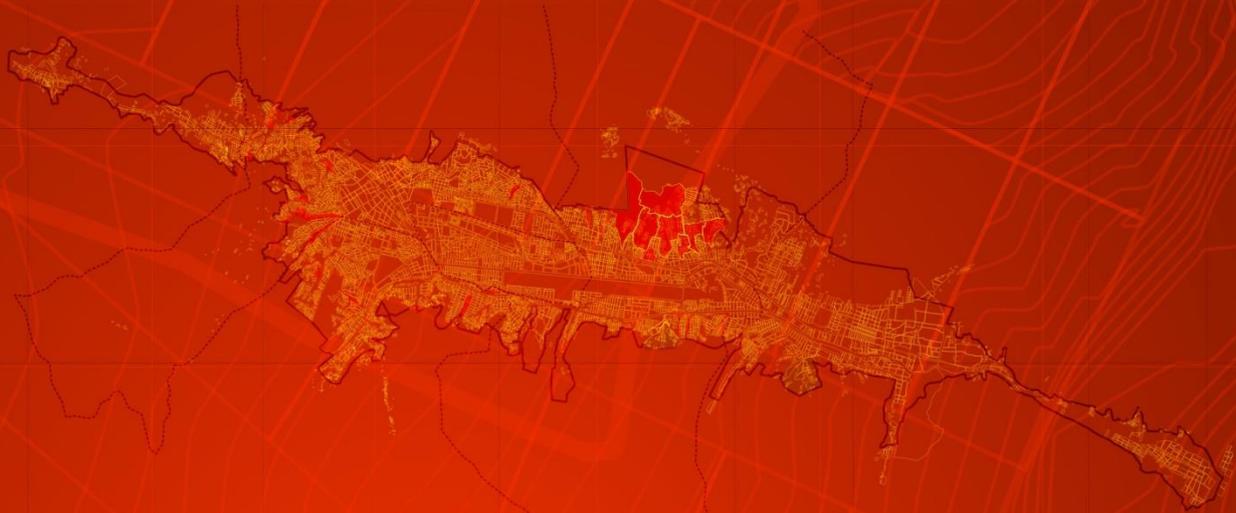
MUNICIPALIDAD  
PROVINCIAL  
DEL CUSCO

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



ZR 41

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR CAÍDA  
DE SUELOS EN LA ZONA REGLAMENTACIÓN ESPECIAL SAN  
JERÓNIMO 01 - SUCSO AUCAYLLE – PICOL ORCONPUGIO

## 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 suelos en la zona de reglamentación especial ZRESJ01 conformado por organizaciones y predios de propiedad particular: : Asociación Pro Vivienda Villa El Sol, Asociación Pro Vivienda el Tablón, Sector denominado Oscollo-Pampa en la parcialidad de Sucso-Aucaylle, Asociación Pro Vivienda Pícol Orcompugio, Sector denominado Ttancarpunco Lluctucalle Chimpahuaylla, predio rustico Sucso Aucaylle, Hacienda Miraflores, Asociación Pro Vivienda Huayrancalle, Lote de terreno N°02 del Predio Orqqecancha Accamana Sector Orqqecancha, Lote de terreno N°01 del Predio Orqqecancha Accamana Sector Orqqecancha y sector denominado Pícol Orcompucyo (sector Convento Mocco) del distrito de San Jerónimo, provincia y departamento de 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 ZRECU07 del proyecto “MEJORAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD URBANA EN 41 ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL DE LA 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 Escamogangilizar Paravechito  
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP: 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royminido Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamani Jaldines  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

## 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 ZRESJ01 conformado por organizaciones y predios de propiedad particular: : Asociación Pro Vivienda Villa El Sol, Asociación Pro Vivienda el Tablón, Sector denominado Oscollo-Pampa en la parcialidad de Sucso-Aucaylle, Asociación Pro Vivienda Pícol Orcompugio, Sector denominado Ttancarpunco Llucttucalle Chimpahuaylla, predio rustico Sucso Aucaylle, Hacienda Miraflores, Asociación Pro Vivienda Huayrancalle, Lote de terreno N°02 del Predio Orquecancha Accamana Sector Orquecancha, Lote de terreno N°01 del Predio Orquecancha Accamana Sector Orquecancha y sector denominado Pícol Orcompucyo (sector Convento Mocco) del distrito de San Jerónimo, provincia y departamento de 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 caída de suelos, 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 de la ZRESJ01, 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 suelos, para la planificación urbana y ambiental en la ZRESJ01.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogangilizar Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanaman Jallina  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

## 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 Challo Olivera

### Responsable de la evaluación

Ing. Glgo. Antenor Raymundo Quispe Flores

### Componente GRD

Ing. Glgo. Orlando Huamán Jaimes

Ing. Glgo. Eduardo Lazarte Lozano

Ing. Glgo. Edison Mekias Barrios Sallo

Ing. Civil Edvin Neil Huamanguillas Paravecino

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edvin Huamanguillas Paravecino  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Sallo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazarte Lozano Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Jaimes  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challo Olivera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

## CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES</b>	<b>7</b>
1.1 OBJETIVO GENERAL	7
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1.3 MARCO NORMATIVO	7
<b>CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>8</b>
2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	8
2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	11
2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS	14
2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES	14
2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS	20
2.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	23
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR	26
2.5.1 ASPECTOS GEOLÓGICOS	26
2.5.2 PENDIENTES EN GRADOS	34
2.5.3 ALTURA RELATIVA O DISECCIÓN VERTICAL	38
<b>CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO</b>	<b>42</b>
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	42
3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	42
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR	44
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS	46
3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO	47
3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	48
3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS	55
3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES	56
3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES	60
3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	61
3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS	64
3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	64
3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	65
3.10.2 MAPAS DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	65
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD</b>	<b>68</b>
4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	68
4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	69

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Huanamaza Paravechito  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edison Meklas Barriga Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Orlando Huanamaza Jaldines  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelica Olivares  
 COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM472RE

4.2.1	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	69
4.2.2	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	76
4.2.3	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	81
4.2.4	JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	87
4.2.5	NIVELES DE VULNERABILIDAD	88
4.2.6	ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	88
4.2.7	MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD	89

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanongual Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

**CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO** **91**

5.1	METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO	91
5.2	DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.	91
5.2.1	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR CAÍDA DE SUELOS	92
5.2.2	MAPA DE RIESGOS POR CAÍDA DE SUELOS	92
5.3	CÁLCULO DE PÉRDIDAS	94
5.3.1	CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES	94

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

**CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO** **99**

6.1	ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO, ZONA A - RESIDENCIAL	100
6.2	ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO, ZONA B – UNIDAD PRODUCTIVA	102
6.3	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.	104
6.3.1	MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE ORDEN NO ESTRUCTURAL	104
6.3.2	MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE ORDEN ESTRUCTURAL	112

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

**CONCLUSIONES** **115**

**BIBLIOGRAFÍA** **117**

**LISTA DE MAPAS** **118**

**LISTA DE GRÁFICOS** **118**

**LISTA DE IMÁGENES** **118**

**LISTA DE CUADROS** **119**

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanaman Jaldines  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chacico Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

## CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

### 1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel de Riesgo por caída de suelos en la zona de reglamentación espacial (ZRESJ01) conformado por organizaciones y predios de propiedad particular del distrito de San Jerónimo, 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 Escamogastiz Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Sotio  
INGENIEIRO GEOLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamani Jallina  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Cecilia Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

## CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El ámbito de intervención de la ZRESJ01 se localiza en el distrito de San Jerónimo hacia la margen derecha del río Huatanay conformado por organizaciones y predios de propiedad particular: : Asociación Pro Vivienda Villa El Sol, Asociación Pro Vivienda el Tablón, Sector denominado Oscollo-Pampa en la parcialidad de Sucso-Aucaylle, Asociación Pro Vivienda Pícol Orcompugio, Sector denominado Ttancarpunco Lluctucalle Chimpahuaylla, predio rustico Sucso Aucaylle, Hacienda Miraflores, Asociación Pro Vivienda Huayrancalle, Lote de terreno N°02 del Predio Orquecancha Accamana Sector Orquecancha, Lote de terreno N°01 del Predio Orquecancha Accamana Sector Orquecancha y sector denominado Pícol Orcompucyo (sector Convento Mocco)

En cuanto a la cartografía se ubica en el cuadrante del sistema geodésico de coordenadas geográficas Datum WGS84 –Proyección UTM, Zona 19S.

#### LÍMITES

El ámbito de estudio el cual circunscribe a la zona de reglamentación especial ZRESJ01 presenta límites:

- Por el Norte: Limita con la vía de evitamiento y parte del predio Huayrancalle.
- Por el Sur: Limita con parte de la comunidad campesina Succso Aucaylle y parte de la comunidad campesina Pícol Orcompugio.
- Por el Este: Limita con la comunidad campesina Sucso Aucaylle, parte de la APV. Villa Arenales y APV. Túpac Yupanqui.
- Por el Oeste: Limita con parte de la APV. Pícol Orcompugio, parte del predio Huayrancalle y comunidad campesina Pícol Orcompugio.

#### SUPERFICIE

El ámbito de intervención comprende una extensión superficial de 11.2 Ha en el cual está circunscrito la ZRECU07 que comprende una extensión de 3.9 Ha, según información de planimetría y levantamiento topográfico.

El área de intervención posee una superficie de suelo total de 209.03 Ha definidas por el polígono del área de influencia de las cuales 49.19 Ha pertenecen a la zona de reglamentación especial contenida en la anterior, según información de planimetría y levantamiento topográfico.

#### ACCESIBILIDAD

La vía que da acceso a la ZRESJ01 es la Vía de Evitamiento, se accede por 4 puntos de acceso vehicular. La referencia son la ubicación de paraderos de transporte público de las empresas de transporte público El Dorado y Pegaso que se encuentran en la A.P.V. 30 de Setiembre con una antigüedad aproximada de 10 años.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

## ALTITUD

La Zona de Reglamentación Especial – San Jerónimo 01, se encuentra entre los 3217 msnm a 3472 msnm.

## HIDROLOGÍA

### Ríos y riachuelo

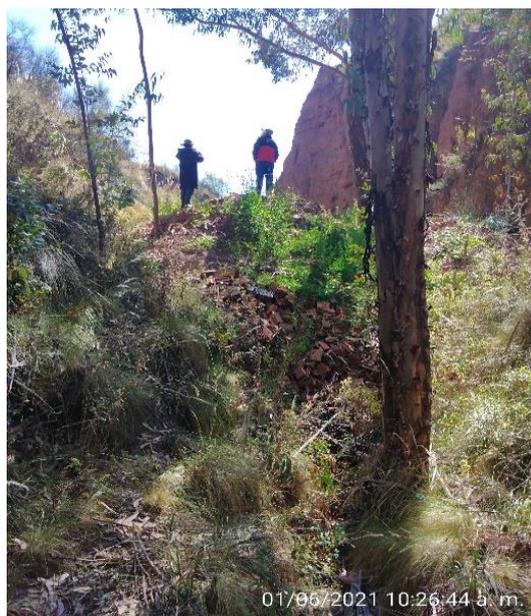
Con respecto a los causes de agua presentes se logró registrar un total de 43 causes de agua dentro del ámbito de estudio, se identificó los nombres de 9 quebradas principales quebradas: Uvimachayoc, Huacachayoc, Chacachayoc, Conceidayoc, Pulpitochayoc, Tutayichayoc, Apurante Huaycco, Huaranca y Padrechayoc. Adicionalmente se registraron los tributarios de las quebradas mencionadas, identificándose un total de 34 quebradas sin nombre.

Todas las quebradas son secas y de carácter temporal, las que se activan durante la temporada de lluvias. El recorrido que siguen estas es de sur a norte, la quebrada Uvimachayoc es la quebrada principal y la que mayor recorrido tiene dentro del ámbito de la ZRESJ01, recibe los causes de 40 quebradas de menor tamaño.

Los causes de estas quebradas han sido modificados como resultado del proceso de urbanización y las actividades de extracción de arcilla para la producción de ladrillos. Dentro de las zonas urbanas han sido encausadas para llegar a desembocar en el río Huatanay; los canales superan en su capacidad durante la época de lluvias, como resultado de la acumulación de la alta carga de suelos arrastrados por el flujo de agua.

Se debe resaltar también que la parte media y baja de las quebradas principales han sido modificadas para convertirse en vías de tránsito vehicular, generar espacios para el establecimiento de viviendas y plantas de producción de ladrillos. El efecto de estas acciones puede evidenciarse en la completa modificación del cauce de la quebrada Padrechayoc, el cual ha sido completamente urbanizado.

Durante el periodo de evaluación se pudo verificar que las quebradas fueron empleadas como espacios para depositar los residuos de ladrillos, la ocurrencia de lluvias de moderada intensidad permitió evidenciar que estas han servido de depósitos para los residuos de ladrillos en años pasados.



Fotografía: Vista de la quebrada Tutayichayoc.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocayán Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208886

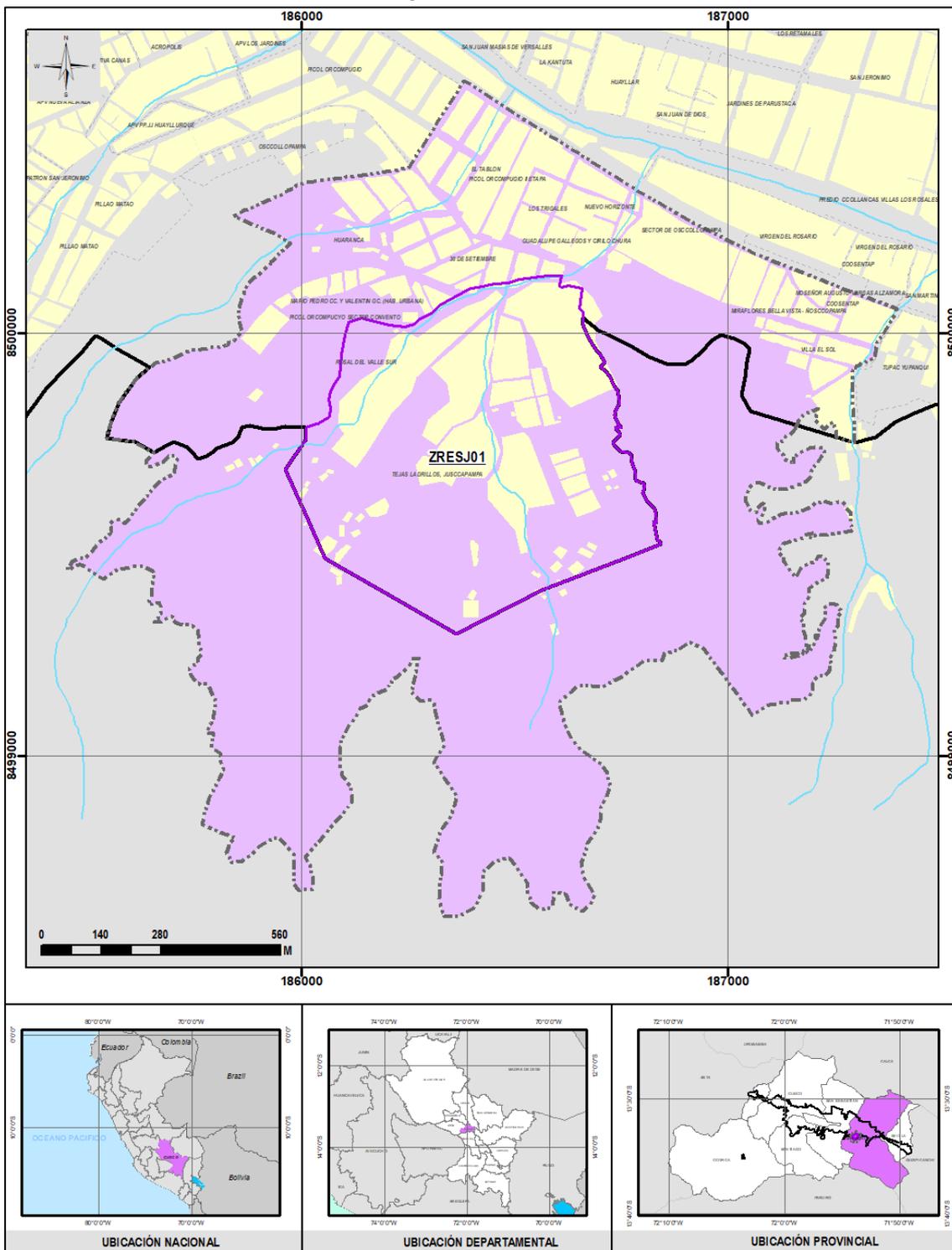
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royminio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares  
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM472RE

Imagen N° 1: Ubicación de la ZRECU07



Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Escamogonzález Paravechito  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM4ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
 R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Orlando Huamán Juárez  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM4ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olvera  
 COORDINADOR EXP GEOLOGO - PM4ZRE

## 2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Para la caracterización climática de la zona de estudio se tomó de la clasificación climática según Torntwaite (1931) elaborado por el SENAMHI (1998).

### 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 msnm a 3600 msnm 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.

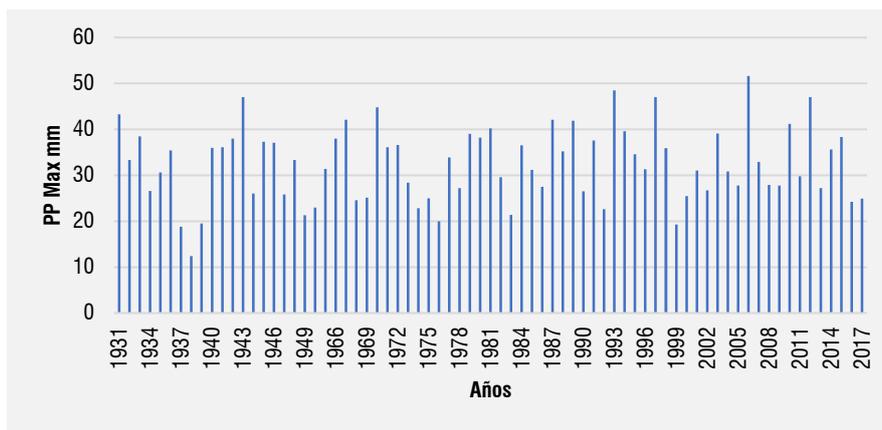
Cuadro N° 1: Datos Estación Meteorológica (1964-2014)

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 la siguiente Cuadro.

GRÁFICO N° 1: HIETOGRAMA 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 influencia, asimismo en la Gráfico se aprecia la variación de la precipitación, lo que demuestra el carácter

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Saldo  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royminido Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivares  
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM472RE

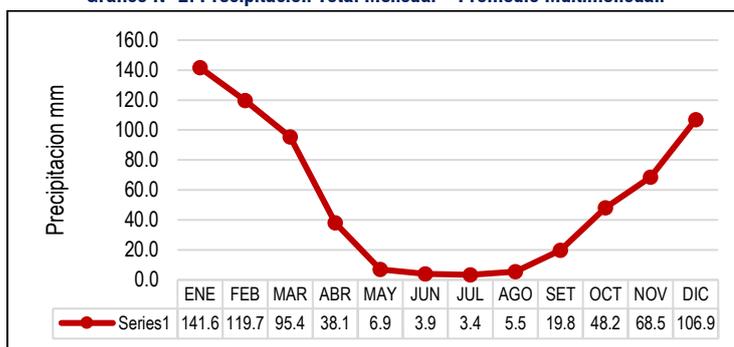
estacional de la precipitación. El comportamiento de la precipitación de la estación meteorológica considerada en la presente evaluación, de acuerdo a los periodos de lluvia, y meses de transición, se detallan a continuación:

**Cuadro N° 2: 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.

### Umbral 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 mas 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 Escamocarrizosa Paravecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Sotio  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamani Jaldana  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM42RE

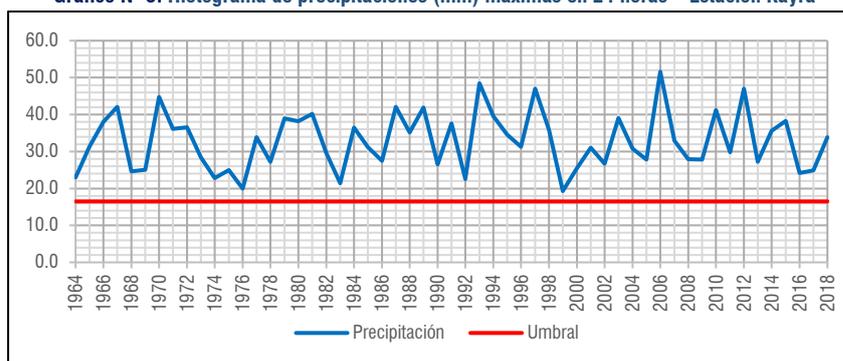
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Olayca Olvera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM42RE

**Cuadro N° 3: Umbrales de precipitación para la estación: Granja Kayra**

UMBRALES DE PRECIPITACION	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: Hietograma de precipitaciones (mm) máximas en 24 horas – Estación Kayra**



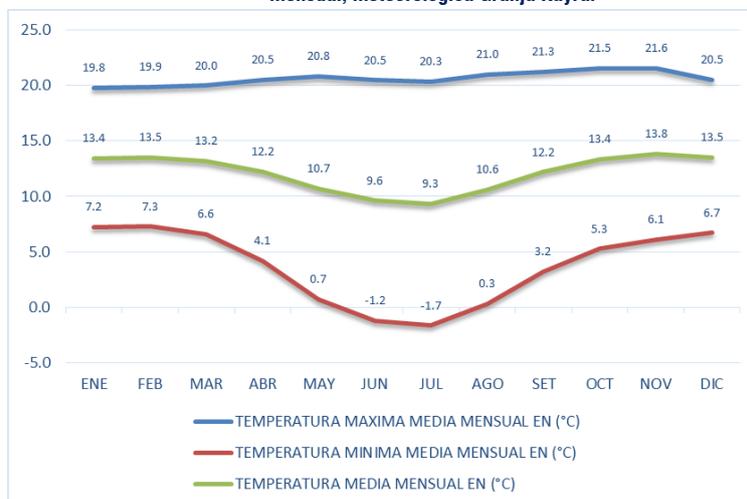
Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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  $16,5\text{mm} < \text{RR} \leq 26,7\text{mm}$  con percentil entre  $95\text{p} < \text{RR}/\text{día} \leq 99\text{p}$ .

## 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, meteorológica Granja Kayra.**



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechto  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Sotio  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royrúnigo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelico Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - 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 suelos, los que probablemente ante la ocurrencia del peligro serán afectados directamente y sufrirán sus efectos de cada nivel.

### 2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

#### DEMOGRAFÍA

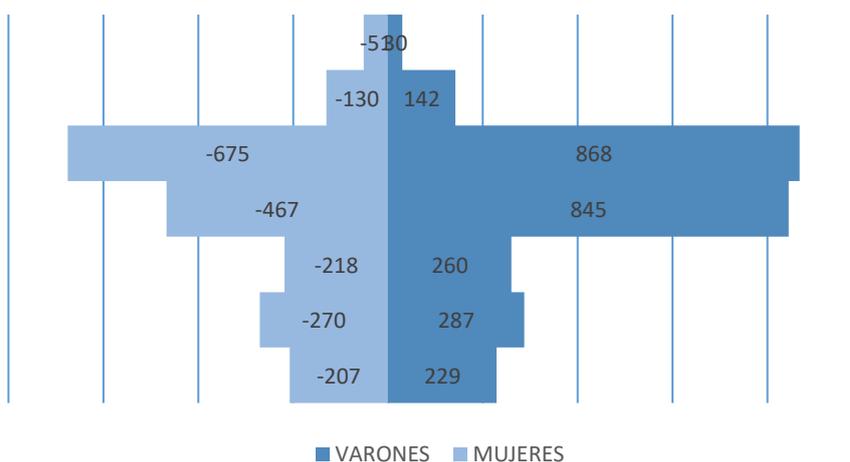
El estudio demográfico en el ámbito de intervención de la ZRESJ01 busca establecer la cantidad de población residente permanente y los grupos etarios existentes con el fin de entender sus características y a partir de ellas establecer medidas que ayuden a su desarrollo o reorientación, la metodología utilizada para el relevamiento de información fue la encuesta a través de fichas de campo.

Cuadro N° 4: Población total por grupo de etario

POBLACION ZRESJ01 – SAN JERONIMO			
EDAD	MUJERES	VARONES	POBLACIÓN total
0-5 años	207	229	436
6-12 años	270	287	557
13-18 años	218	260	478
19-30 años	467	845	1312
31-54 años	675	868	1543
55-65 años	130	142	272
>65 años	51	30	81
<b>TOTAL</b>	<b>2018</b>	<b>2661</b>	<b>4679</b>

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

Gráfico N° 5: Población total y por grupo etario



Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

La población total del ámbito de intervención es de 4679 habitantes en condición de residentes permanentes, mostrando mayores grupos etarios entre 19 a 30 y 31 a 54 años, lo que representa un 61.02 % de población predominantemente joven y adulta, además de ser también la población económicamente activa, con altas probabilidades de reproducción y crecimiento poblacional para el sector.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogastiz Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM4ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM4ZRE

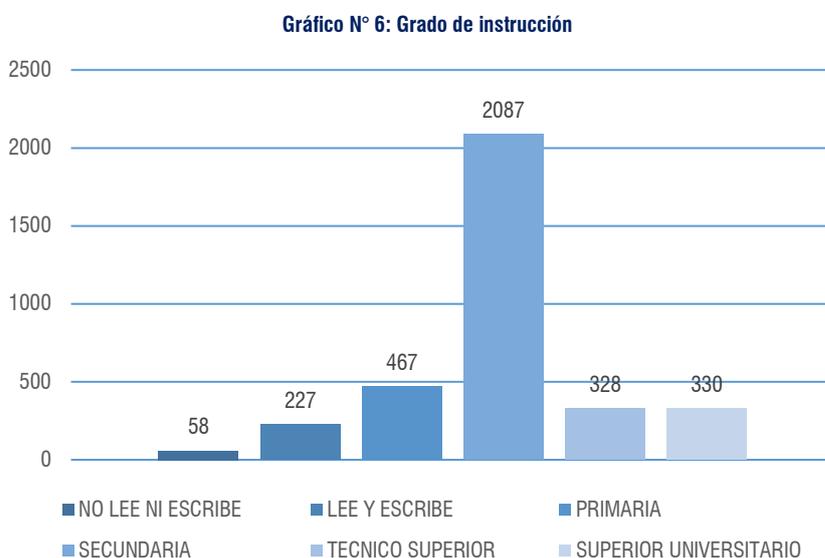
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM4ZRE

La población se distribuye de la siguiente manera:

- Área de Intervención: 4679 habitantes
- Zona de reglamentación especial: 1723 habitantes
- Área de influencia: 2956 habitantes

### Grado de instrucción

En el siguiente gráfico se muestra el estado del grado de instrucción de la población residente en el ámbito de intervención, contando con 58 personas (1.66%) que no leen ni escriben; 227 personas (6.49%) sólo saben leer y escribir; 467 personas (13.35%) tienen primaria completa; 2087 personas (59.68%) cuentan con secundaria completa; mientras que 328 personas (9.38%) tienen educación técnica superior; finalmente 330 personas (9.44%) tienen educación superior universitaria.



Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

El porcentaje de personas con nivel de formación superior es mínimo lo cual desmejora la oportunidad de inserción en el mercado laboral, en términos generales el grado de instrucción es precario, sin embargo, tomando en cuenta los grupos etarios predominantes (jóvenes y adultos), podemos decir que existe oportunidad de mejorar el nivel de los índices de instrucción.

### Instituciones y organizaciones vecinales

Existen organizaciones vecinales deportivas, religiosas, culturales, entre otras, permiten el desarrollo de cohesión social de carácter vecinal e institucional. Entre las organizaciones vecinales que encontramos en la ZRESJ01 tenemos:

- Junta directiva de la APV 30 de Setiembre
- Junta directiva de la APV Ángeles de María
- Junta directiva de la APV Compampa
- Junta directiva de la APV Coosemtap
- Junta directiva de la APV El Rosal del Valle Sur

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanongualta Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduarado  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huananay Jaldines  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

- Junta directiva de la APV Trabajadores de Petro Perú
- Junta directiva de la APV Huayrancalle
- Junta directiva de la APV Jusccapampa
- Junta directiva de la APV Los Nogales de Petro Perú
- Junta directiva de la APV Mercado de Mayoristas
- Junta directiva de la APV Mirador
- Junta directiva de la APV Mirador de San Jerónimo
- Junta directiva de la APV Nuevo Horizonte
- Junta directiva del sector de Ocollopampa
- Junta directiva de la APV Perlas de San Jerónimo
- Junta directiva de la comunidad Picol Orconpucyo
- Junta directiva de la comunidad Sucso Aucaylle
- Junta directiva de la APV Villa Carmen de Ñosccopampa
- Junta directiva del sector Villa Ccumupampa
- Junta directiva de la APV Villa del Sol
- Junta directiva de la APV Villa El Paraíso
- Junta directiva de la APV Villa Los Arenales
- Junta directiva de la APV Villa Los Limas
- Sin agrupación urbana
- Organizaciones deportivas, culturales y demás eventuales
- Comité de Vaso de Leche
- Comedor Popular
- Juntas vecinales

### Estado actual de las edificaciones

El estado actual de la edificación es uno de los indicadores más importantes en el establecimiento de la caracterización de la ZRESJ01, esta será condicionada por diferentes variables como son los de materialidad, niveles edificados y estado de conservación, dichas variables se desarrollan a continuación:

El análisis de las características de las edificaciones, desprende que la ocupación actual dentro de la zona de reglamentación especial presenta edificación en 341 lotes (800 bloques) y en el área de influencia en 832 lotes (2021 bloques), que hacen un total de 1173 lotes con existencia de edificación dentro del ámbito de intervención.

#### a. Niveles edificados

Las edificaciones de uno y dos niveles son predominantes frente a edificaciones de tres, cuatro a más niveles, representando el 92% y 8% respectivamente del parque edificado dentro del ámbito de intervención, que están fuera del parámetro urbanísticos contenido en el PDU para el área de influencia.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paravachio  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

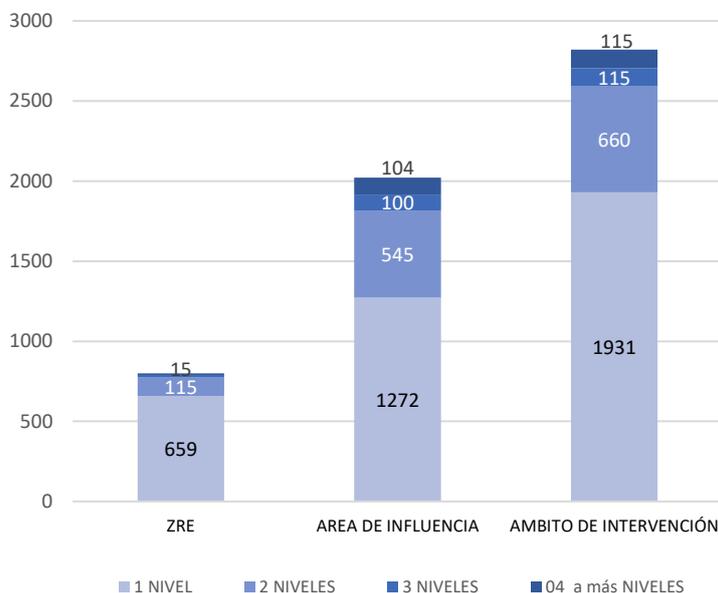
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanca Jullines  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

Se puede concluir que la edificación horizontal es predominante, prevaleciendo el concepto de vivienda unifamiliar con patio o huerta en la zona residencial; sin embargo, la tendencia a largo plazo es el crecimiento vertical con fines de vivienda multifamiliar.

Gráfico N° 7: Niveles edificatorios

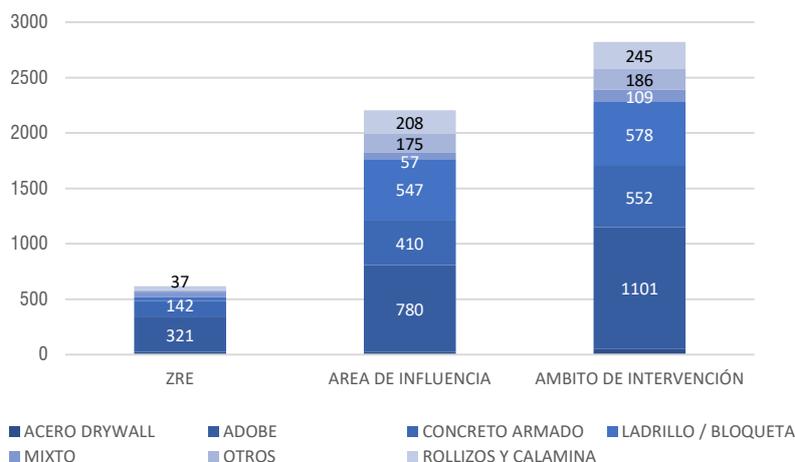


Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

### b. Material de construcción

El material predominante en el ámbito de estudio es el adobe, componente estructural del 39% de edificaciones, esta característica se configura como oportunidad con respecto a la propuesta puesto que su modificación es tendencial a largo plazo, incidiendo en la tipología edificatoria y sus posibilidades de variación dentro de los plazos que componen el horizonte temporal del plan.

Gráfico N° 8: Material de construcción



Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanacani Paravecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

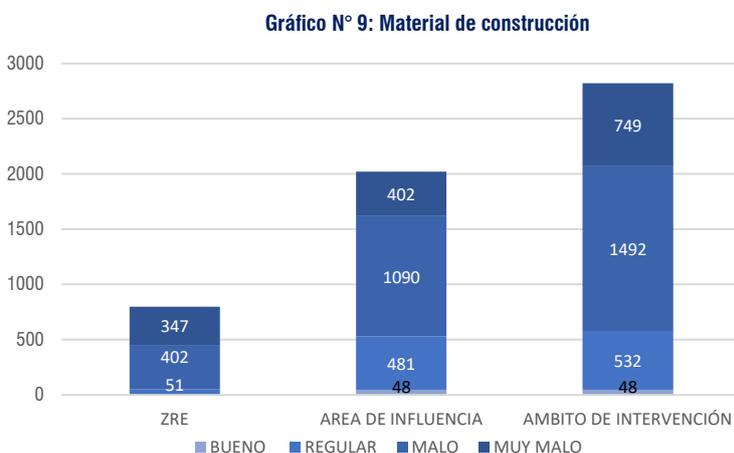
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazcano Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanacani Jalilines  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Olivera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PMZRE

### c. Estado de conservación

El estado de conservación de las edificaciones se relaciona con la materialidad y los modos de edificación y es incluso fundamental para el análisis de vulnerabilidad y riesgo, en el siguiente gráfico se aprecia los grados de estos de conservación.



Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

### SISTEMAS DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua está cubierta por los siguientes sistemas: Sistema de impulsión Vilcanota de la EPS SEDACUSCO; Este sistema es el más importante considerando que dota agua al 53.56% de la población actual de la ciudad. Éste oferta agua en época de estiaje de 728 lts/seg. logrando una continuidad del servicio de agua durante 21 horas/día según el Plan Maestro Optimizado 2018-2023 de la misma empresa. Esta oferta de agua cubre los requerimientos actuales. El sistema distribuye el agua a través 4,209 ml de redes primarias y secundarias cuya sección varía de 63 mm, 2", 3" C-10 UF antiguas al área de influencia; también existe conexión por piletas públicas y mangueras en el sector Huayrancalle. Así también la EPS SEDACUSCO implementó redes en la ZRESASJ01 con el proyecto "Mejoramiento y ampliación de agua potable de la Asociación Tejas Ladrillos y APVS colindantes, del distrito de San Jerónimo, provincia y departamento del Cusco", en aproximadamente 4,597 ml de diámetros variados HFD de  $\varnothing$  80 mm, 100 mm, 150 mm C-40 y redes PVC de  $\varnothing$  63mm, 90mm, 110mm C-10 UF que no tienen conexión a lotes.

**Cuadro N° 5: Cobertura de redes ámbito de intervención ZRESJ01**

	REDES DE DISTRIBUCIÓN SEDACUSCO (ml)	REDES IMPULSIÓN, CONDUCCIÓN SEDACUSCO (ml)	REDES DISTRIBUCIÓN JASS SUCSOAUCAYLLE (ml)	REDES DE CONDUCCIÓN JASS SUCSOAUCAYLLE (ml)
ZRESJ01	0.00 ml	4,597.66		
ÁREA DE INFLUENCIA	4,209.00 ml	7,233.82		
ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	4,209.00 ml	11,831.48		

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

**Sistema por impulsión Sucso Aucaylle;** Este sistema dota agua clorada a 26 A.P.Vs con 6,022 habitantes de cual el 37.36% se encuentra dentro del ámbito de intervención, el sistema oferta agua en época de estiaje de 2.02 lts/seg. de 5 manantes de captación y 4 lts/seg de un pozo subterráneo en el área urbana; logrando una

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Jankar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivares  
COORDINADOR EPS GEOLOGO - PM41ZRE

continuidad del servicio de agua durante 4 horas/día esta oferta de agua no cubre los requerimientos actuales. El agua es almacenada en tanque de 10m<sup>3</sup> y en reservorios (R1-Vol. 100 m<sup>3</sup>, R2-Vol. 120 m<sup>3</sup> y R3-Vol. 200 m<sup>3</sup>) de capacidad y son conducidas por líneas de aducción y conducción de PVC con diámetros Ø 110 y 160 mm deterioradas y distribuidas a través de redes primarias de ½" de material PVC precarias de mala calidad y sometidas a sobrepresión.

**Abastecimiento de agua por camiones cisterna;** de esta forma de dotación de agua se desconoce la procedencia, calidad y autorización; el agua es almacenada en "chavos" unidad de medida de compra de agua (1m<sup>3</sup>), el cual dura una semana y es utilizada para consumo y aseo de trabajadores de área de producción artesanal. El costo por "chavo" es aproximadamente 50 soles.

**Uso de manantes próximos;** existe agrupaciones urbanas como el APV Lima que hacen uso de agua de manante que no garantiza la disponibilidad y calidad de agua, generando enfermedades gastrointestinales.

### SERVICIO DE ALCANTARILLADO SANITARIO

**De la cobertura:** El 64% de lotes vierte aguas residuales a la red colectora de la EPS SEDACUSO, el 23% de lotes no tienen conexión a la red de alcantarillado sanitario, eliminando sus excretas de manera insalubre a campo abierto y pozos secos (silos) contaminando el sector y el 13% de lotes no presenta ocupación.

Cuadro N° 6: Cobertura de población y lotes con alcantarillado sanitario.

ÁMBITO	POBLACIÓN CON CONEXIÓN ALCANTARILLADO SANITARIO		POBLACIÓN SIN CONEXIÓN A ALCANTARILLADO SANITARIO		N° LOTES SIN OCUPACIÓN	POBLACIÓN TOTAL	TOTAL LOTES
	Pob.	Lote	Pob.	Lote			
ZRESJ01	1498	311	225	99	57	1723	467
ÁREA DE INFLUENCIA	3899	672	632	258	144	4531	1074
ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	5397	983	857	357	201	6254	1541

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

**Generación de agua residual:** Según el Cuadro. el ámbito de intervención genera 500,696 lts/día de agua residuales de origen domiciliario y comercial, esta agua es captada por 983 conexiones, para ser transportada por redes colectoras hasta la red interceptora.

Cuadro N° 7: Cobertura de población y lotes con alcantarillado sanitario.

ÁMBITO	POBLACIÓN GENERADORA DE AGUAS RESIDUALES	GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES LTS/DIA
	ZRESJ01	1723
ÁREA DE INFLUENCIA	4531	252584
ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	6254	500,696

Dato: Para el cálculo de generación de aguas residuales se considerará que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado según el reglamento de Obras Sanitarias OS-100.

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE

**De la infraestructura de alcantarillado sanitario:** El ámbito de intervención cuenta con redes de 8" que transportan las aguas residuales en 7,123 ml a la red colectora de 250 mm localizada en la vía auxiliar de evitamiento en una longitud de 468 ml y a su vez esta se conecta a red interceptora de 650 mm de sección; redes

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP: 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olvera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

con inadecuado mantenimiento frente a la sedimentación, esta circunstancia se agudiza en temporada de lluvia por el reboce de los buzones cuyas aguas discurren por las vías afectando a peatones y viviendas. (Ver Mapa: MD-FC-14: Servicio básico: Dotación de agua potable y alcantarillado sanitario)

## SERVICIO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

### a. Cobertura del suministro eléctrico domiciliario

El suministro de energía eléctrica existe para fines residenciales y producción artesanal (Fabricación de ladrillos). Del cuadro N°85, Del total de lotes el 69.95% cuenta con suministro de energía eléctrica para fines de residenciales; el 7.59% de lotes residenciales no cuenta con el servicio; el 8.24% lotes del área de producción artesanal cuenta con suministro de energía eléctrica trifásica; el 1.18% lotes productivos no cuenta con conexión lo que origina extensión de conexiones, mientras que el 13.04% lotes no están habitados.

Cuadro N° 8: Población total por grupo de etario

AMBITO	N° lotes de vivienda con suministro de energía eléctrica	N° lotes de vivienda sin suministro de energía eléctrica	N° lotes de área producción artesanal con suministro de EE	N° lotes de área producción artesanal sin suministro de EE	Lotes sin ocupación	TOTAL, LOTES
ZRESJ01	928	40	114	9	57	1148
ÁREA DE INFLUENCIA	150	77	13	9	144	393
ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	1078	117	127	18	201	1541

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

## 2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

### ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Respecto a las actividades económicas que realizan las personas que radican en la ZRE SJ 01, la población ocupada corresponde a 3007 personas que representan el 70.14% del total de habitantes de la zona, siendo las actividades económicas desarrolladas las descritas a continuación, como dato a verificar se aprecia el uso del primer nivel de la edificación de la zona de estudio con un 51.32% área de producción artesanal (ladrilleras, refineras y otros).seguido de residencial en un 30.52% (viviendas, departamentos habitaciones) y un 11.43%comercio menor y servicios.

Cuadro N° 9: Población total por grupo de etario

COMERCIO/SERVICIOS	11.43%
AREA DE APORTE	0.82%
AREA DE PRODUCCION ARTESANAL	51.32%
OTROS FINES	0.89%
RESIDENCIAL	30.52%
SIN USO	4.36%
TALLER	0.65%

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

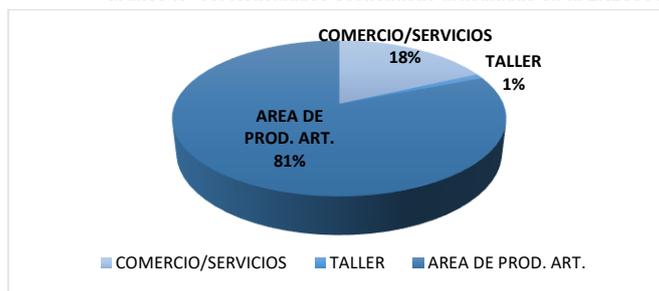
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazcano Junkar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM42RE

De este Análisis se obtiene que la actividad comercial abarca el 63.4% de la zona de estudio, que corresponde a las siguientes actividades; talleres 1%, comercio/ servicios 18%, área de producción artesana 81 %.

Gráfico N° 10: Actividades económicas articuladas en la ZRESJ01.



Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

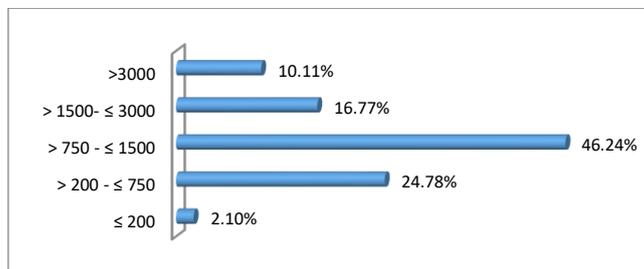
La actividad predominante en la zona de estudio es la actividad ladrillera (producción de tejas y ladrillos, venta) debido al denuncio minero existente, esta actividad se desarrolla de manera artesanal en su gran espectro, actividad que genera una dinámica de comercio que se amolda a dicha actividad encontrando comercio menor, almacenes, ferreterías, servicios y otros, los cuales no guardan una proporción en orden y estructura prospectiva para el desarrollo de una zona que tiene cohesión residencial y productiva. Apreciamos los cuadros siguientes.

### RENTA MEDIA

Los pobladores del sector poseen medianos recursos económicos característicos de la clase social predominante en esta zona, estimando que los ingresos mayoritarios fluctúan entre los rangos de ( $>750 - \leq 1500$  soles) con el 46.24% y el rango de ( $> 200 - \leq 750$ ) con 24.78% también podemos ver que el rango entre ( $>1500 - \leq 3000$  soles) representa al 16.77% de la población independiente. De acuerdo a la distribución socioeconómica inferimos que la población pertenece en su mayoría a los estratos sociales D y E (población pobre) el cual pertenece el 84.7% de la estructura socioeconómica del departamento del Cusco.

La zona se caracteriza por su movimiento económico en torno a las actividades directas e indirectas de la industria ladrillera desarrollada en el área, que emplean a la población del sector. Es por ello que los niveles de ingresos son muy variados debido a la calidad del servicio otorgado por los pobladores.

Gráfico N° 11: Actividades económicas articuladas en la ZRESJ01.



Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravachio  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Solís  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP: 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chacico Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

## TASA DE DEPENDENCIA ECONÓMICA

La tasa de dependencia económica explica el total de la población entre los 0 y 14 años, así como mayores de 65 años (población dependiente); que no pudiendo trabajar son dependientes de la población en edad de trabajar entre 14 a 64 años y dependientes.

**Cuadro N° 10: Tasa de dependencia de las ZRESJ01.**

DEPENDENCIA ECONOMICA	
DESEMPLEADO	18%
OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	75%
DEPENDIENTE	7%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

Infiriendo que la población dependiente económicamente refiere al 40.38% de la población. Incrementa la carga que supone para la parte productiva de la población para mantener a la parte económicamente dependiente: por un lado, los niños y por otro los ancianos. Las previsiones presupuestarias en educación, sanidad, pensiones y otros tipos de gasto social, así como siendo un porcentaje susceptible y vulnerable de la ocurrencia de eventos enmarcados en esta zona de reglamentación.

## POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.

La PEA del distrito de San Jerónimo está comprendida por una PEA ocupada de 27139 habitantes (62.29%) y una PEA desocupada de 1840 hab. (4.22%), y una NO PEA del 33.49% 14592 habitantes.

Los resultados muestran que la Población Económicamente Activa (Mayores de 14 años) es de 79.48 % del total de habitantes de la zona; la PEA ocupada corresponde al 70.14% de la población y la desocupada al 9.34%, mientras que la población que no es PEA es del 20.52%. Respecto a la PEA ocupada complementando este análisis con las actividades económicas a las que se dedica la población del ámbito se puede inferir que el índice de empleabilidad es volátil ya que las actividades son independientes en su mayoría y no tienen continuidad laboral, por lo que se mueven entre los estados de ocupados y desocupados por periodos cortos.

**Cuadro N° 11: Tasa de dependencia de las ZRESJ01**

PEA	OCUPADA	DESOCUPADA	NO PEA	POBLACION TOTAL.
3407	3006	401	880	6254
79.48%	70.14%	9.34%	20.52%	100.00%

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamani Jaldines  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares  
COORDINADOR EXP GEOLOGO - PMZRE

## 2.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

De los estudios especializados se tiene que:

- En el ámbito de intervención se identificaron espacios ambientales definidos por afectaciones normativas de carácter ambiental y ecológica definidos en el Plan de Desarrollo Urbano 2013 – 2023 de la provincia de Cusco, para el ámbito de intervención dichos espacios de carácter ambiental definidos por normatividad del PDU son: Zona de Protección Ambiental (ZPA) ocupando un 44.30%, Zona de Protección y Conservación Ecológica (ZPCE) ocupando un 28.10%, y las Zonas Productivas de Uso Sostenible (ZP) que incluye a las Zonas Agrícolas (AG) ocupando un 17.15% y Zonas de Forestación (ZF) ocupando un 0.35%.
- En el ámbito de intervención alberga ecosistemas naturales ecosistemas naturales de importancia ambiental y ecológica albergados principalmente en las quebradas ubicadas en la parte sur, los cuales son: quebrada Chacachayoq, Pulpituchayoc, Tutaychayoc, Uvimachayo, Concevidayoc, Padrechayoc, Huacachayoc, Huaranca, Apurante Huaicco, y rodal de Puya ubicado en el extremo sur del ámbito de intervención. Dichos ecosistemas están sufriendo impactos negativos que desequilibran su estado natural.
- Se han registrado un total de 89 especies vegetales, distribuidas en 78 géneros y 38 familias. Indicando que las comunidades vegetales poseen una composición nativa dominante, a pesar de estar sufriendo grandes perturbaciones en el área debido las actividades extractivas. Esto último es corroborado por el alto valor del índice de diversidad (Índice Shannon = 3.22). También Se registró un total de 28 especies de fauna, distribuidas en 27 géneros y 20 familias.
- La cobertura vegetal presente en el ámbito de intervención se evidencia gran cobertura de pastizales (13.2%) siendo la más abundante en el ámbito de intervención. Este es seguido por las plantaciones de eucalipto y pequeños espacios con árboles nativos representando un 11 %; seguida de los matorrales (4.6%), rodales (0.7 %) y por último escasos puntos con presencia de herbazales (0.05%). Representando aproximadamente el 30% del área del ámbito de intervención.
- De los resultados obtenidos en la evaluación de los estándares de calidad ambiental, para el componente aire se puede observar que los parámetros que sobrepasan los ECAs fueron el PM2.5 y el PM10. El parámetro PM2.5 supero el ECA en 2 puntos monitoreados por la OEFA en 2018. Por otro lado, en el parámetro PM10 se superó el ECA en 4 puntos de monitoreo en el estudio de la consultora en 2020, y en 3 puntos en el estudio de la OEFA en 2018. Cabe resaltar que en el estudio de la OEFA los valores de contaminación en el PM10 llegaron hasta 191  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , y en el PM2.5 el mayor valor registrado fue de 79.17  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . En el caso del estudio de la consultora, el mayor valor para PM10 fue de 108  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y para PM2.5 fue de 22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , la disminución de los valores de contaminación disminuyó durante la época de lluvias.
- Por otro lado, la distribución de contaminantes dentro del área de estudio vario según la rosa de vientos esperada para cada estación. Por ejemplo, los contaminantes en el estudio de la consultora, realizado en época de lluvias, se distribuyeron hacia el sur, este y oeste. Mientras que en el estudio de la OEFA los contaminantes se distribuyeron hacia el sur y este principalmente.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Sotelo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamani Jallana  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

- Con referencia al componente ruido, los resultados muestran que las actividades del área productiva dentro del ámbito de intervención producen ruidos que superan los ECAs de ruido residencial tanto ruido diurno (7 puntos de monitoreo -60 dB) como ruido nocturno (13 puntos de monitoreo - 50 dB). Además, 2 valores del equivalente diurno (RUI – SJ05 y RUI – SJ14) superan el ECA diurno de zona comercial (70 dB). Los ECAs establecidos para áreas industriales: diurno: 80 dB y nocturno 70 dB, no fueron sobrepasados.
- La información correspondiente al monitoreo del suelo permite ver que los contaminantes en este componente son dinámicos, OEFA reportada concentraciones de bario que superan el ECA de suelo residencial en el 60% de sus puntos de muestreo. Se resalta la disminución considerable de la concentración de bario en 7 puntos de muestreo, los cuales fueron comparados con los resultados obtenidos en los estudios especializados realizados por SGOT-ZRE41. Otro parámetro evaluado dentro de la comparación entre ambos estudios fue la concentración de plomo; la cual se ha incrementado en tres puntos de muestreo respecto al estudio de OEFA en el 2018.
- Se ha identificado áreas afectadas por residuos sólidos municipales, se verifican 63 áreas degradadas por residuos sólidos no municipales, conformados principalmente por ladrillos fracturados, la acumulación ha impedido el desarrollo normal de la cobertura vegetal en el área; 3 puntos críticos afectados heces, 3 puntos donde se han establecido letrinas de pozo seco; además se ha identificado 2 puntos de quema de residuos sólidos.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogastiz Paravecho  
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREL - J

## SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA

### Servicio de limpieza pública

El servicio de limpieza pública contempla el barrido de vías, espacios públicos y la recolección y transporte de los residuos sólidos municipales. El primero es carente en el sector por la presencia de estos residuos en vías y espacios públicos: la Municipalidad Distrital de San Jerónimo mediante el área de servicio de limpieza recolecta y transporta el 59.44% de un total de 3.13 toneladas/día de residuos generados en el ámbito de intervención a través de la Ruta N° 10 una vez por semana. El resto residuos es dispuesto en vías, quemado y dispuesto en quebradas, generando contaminación en el ambiente.

Cuadro N° 12: Disposición de residuos sólidos generados en 1541 lotes del ámbito de intervención

DESCRIPCIÓN	Porcentaje (%)	Tn/día
Disposición carro compactador	59.44%	1.86
Disposición en vías (26 puntos críticos)	27.21%	0.85
Quema los residuos	9.55%	0.30
Disposición en quebradas	3.80%	0.12
Total	100.00%	3.13

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

### Recojo de los residuos de la construcción y demolición

El ámbito de intervención en su existencia urbana se estima que generó aproximadamente 74,287.64 m3 de residuos de la construcción y demolición.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chacala Olvera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

**Cuadro N° 13: Generación estimada de residuos de la construcción y demolición en m<sup>3</sup>**

Ámbito	m <sup>2</sup> de construcción	Generación de residuos (construcción y demolición) m <sup>3</sup>
<b>ZRESJ01</b>	37301.96	11,190.59
<b>Área de influencia</b>	210323.49	63,097.05
<b>Ámbito de intervención</b>	247625.46	74,287.64

Fuente: SMA (citado en Martínez, 2013)-cada m2 de construcción genera 0.3 m3 de residuos de la construcción.

Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

Los residuos de la construcción y demolición son los generados por excavaciones para la construcción de viviendas, así como sus remodelaciones, refacción, ampliaciones y demoliciones y movimiento. Se observa la carencia del servicio formal de recojo de estos residuos; existen servicios informales, los denominados “escombreros” que brindan el servicio utilizando volquetes, triciclos acondicionados, etc., el primero recorre mayores distancias y el segundo a zonas cercanas. Estos residuos son dispuestos en ríos, riachuelos, vías, terrenos abandonados y quebradas del ámbito de intervención y la ciudad.

Los encargados de obra omiten sus responsabilidades dentro de los procesos de generación y eliminación de escombros, debido a que se contrata a un tercero para la eliminación, desconociendo el destino final de estos. Así también se ha identificado carencia de fiscalización y control municipal para erradicar los puntos críticos en quebradas generados por residuos de la construcción y demolición, como también un lugar de disposición final autorizado a nivel distrital y provincial.

### Recojo de los residuos de la construcción y demolición

El proceso de fábrica de ladrillos genera residuos como: cenizas producto de la combustión de rollizos de eucalipto, aserrín, raíces secas, ramas de eucalipto y carbón. Así también escombros de ladrillos fracturados (perdidas). Las cenizas son vertidas en los alrededores de los hornos donde se acumulan y se dispersan por el viento y son arrastradas por las aguas pluviales. Se aprecia el servicio informal, los denominados “escombreros” que brindan el servicio utilizando volquetes y estos disponen a las quebradas del ámbito.



Fotografías: Presencia de escombros en las quebradas PETROPERU y Concevidayoc

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

## 2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR

### 2.5.1 ASPECTOS GEOLÓGICOS

La caracterización geológica se hizo en base a la *Geología del Cuadrángulo de Cusco, hoja 28-s4, escala 1:50,000, (INGEMMET, 2011)*. Se ajustó la cartografía según a la escala de evaluación y se identificó otras unidades geológicas como depósitos deluviales, depósitos proluviales y depósitos antropógenos, a continuación describe las unidades geológicas identificadas y caracterizadas para el ámbito de intervención.

#### Formación Kayra

Esta unidad Geológica está constituida por secuencia de arenisca feldespáticas, lutitas rojas, y micro conglomerados. En la zona de estudio esta unidad se encuentra en el borde extremo sur hacia la montaña.



**Fotografía:** Depósitos de areniscas feldespáticas Fm. Kayra  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

#### Formación San Sebastián

Según el Boletín N°55 serie C de Neotectónica y Peligro Sísmico en la región Cusco-INGEMMET, se reconocen 5 secuencias que conforman la sedimentación de la Formación San Sebastián, específicamente en el sector de ladrilleras se reconocen las secuencias III, IV y V en campo, que a continuación se describen:

- Secuencia III: Intercalaciones de limoarcillitas y arenas de grano medio a grueso, con laminaciones paralelas de un ambiente de sedimentación de llanura de inundación en la base. En esta secuencia se evidenciaron estructuras de deformación de tipo SLUMP, el más representativo.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Ríos Montenegro Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

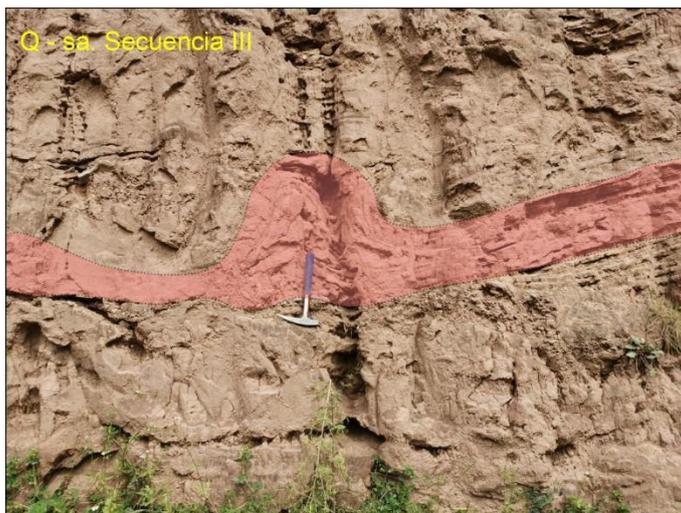
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Solís  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chacón Olivares  
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE



**Fotografía:** Slumps en depósitos de limoarcillosos - Quebrada Apurante huayco  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

- Secuencia IV: Suprayaciendo estas secuencias de limoarcillas de laminaciones paralelas, gravas y arenas, se encuentran diatomitas de 2 a 3 metros de espesor que indican un ambiente sedimentario lacustre en la base y lutitas y materiales orgánicos en el tope.



**Fotografía:** Secuencia de Diatomitas -Quebrada Pulpituchayoc.  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

- Secuencia V: La quinta secuencia está compuesta por intercalaciones de gravas, arenas de grano medio y limoarcillas con laminación paralela. Los clastos de gravas varían de angulosas a subangulosas correspondiendo a una sedimentación de tipo aluvial.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogualta Paravecho  
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM41ZRE

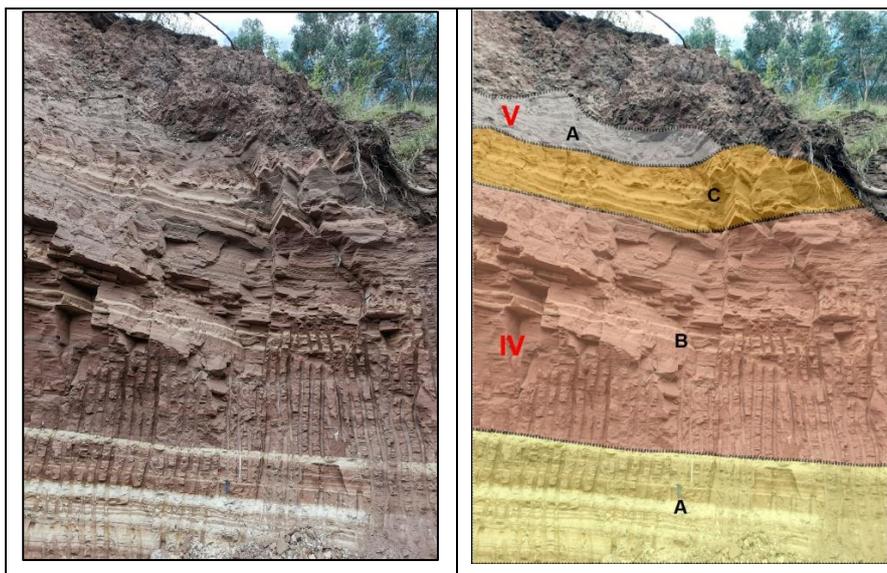
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Solís  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

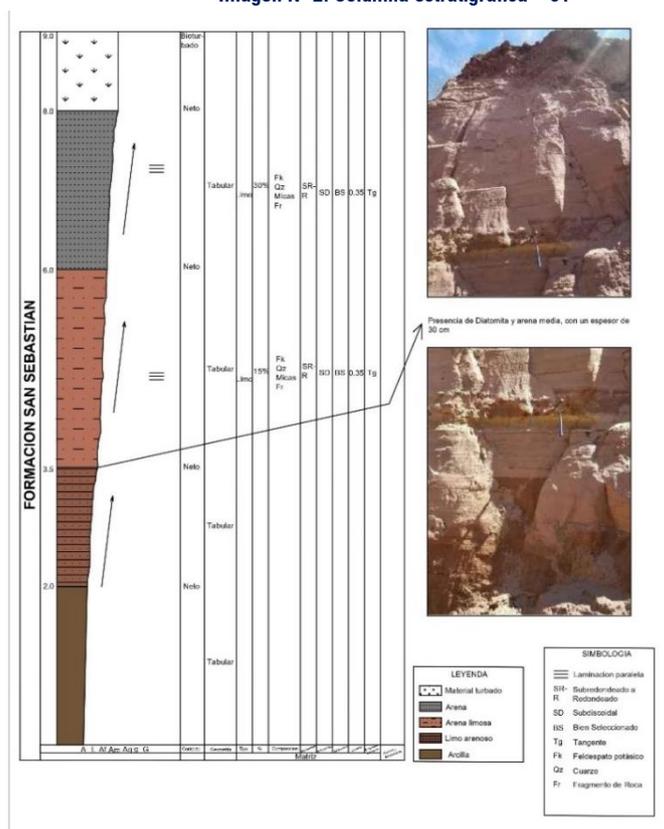
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huaman Jallina  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE



**Fotografías:** secuencia de diatomitas en la base B) limoarcillas laminares C) Arcillas con intercalaciones de arenas en el tope. Secuencia V:  
A) arenas de grano medio, limoarcillas y gravas con clastos subangulosos. Qda. Apurantehaeyco.  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Imagen N° 2: Columna estratigráfica – 01**



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Imagen N° 3: Columna estratigráfica – 02**

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

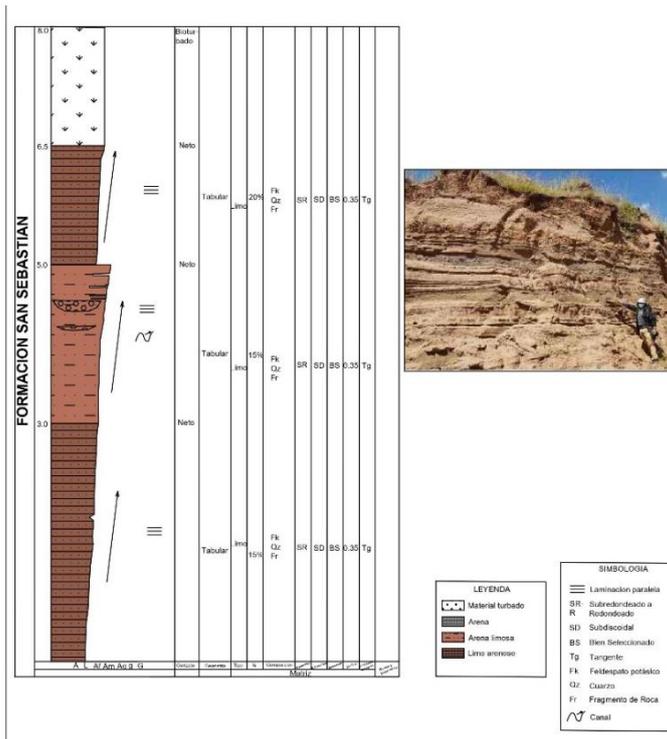
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazcano Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

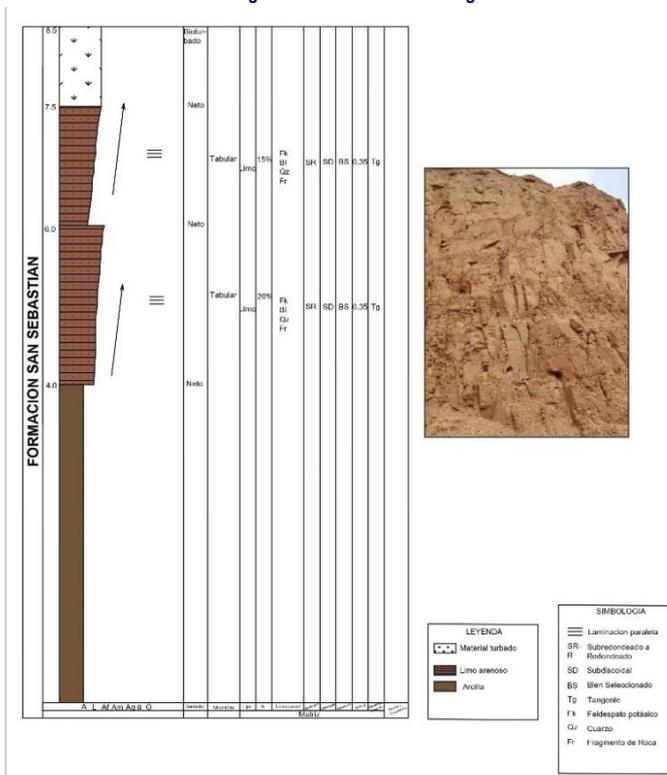
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalico Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Imagen N° 4: Columna estratigráfica – 03



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Imagen N° 5: Columna estratigráfica – 03

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamaza Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

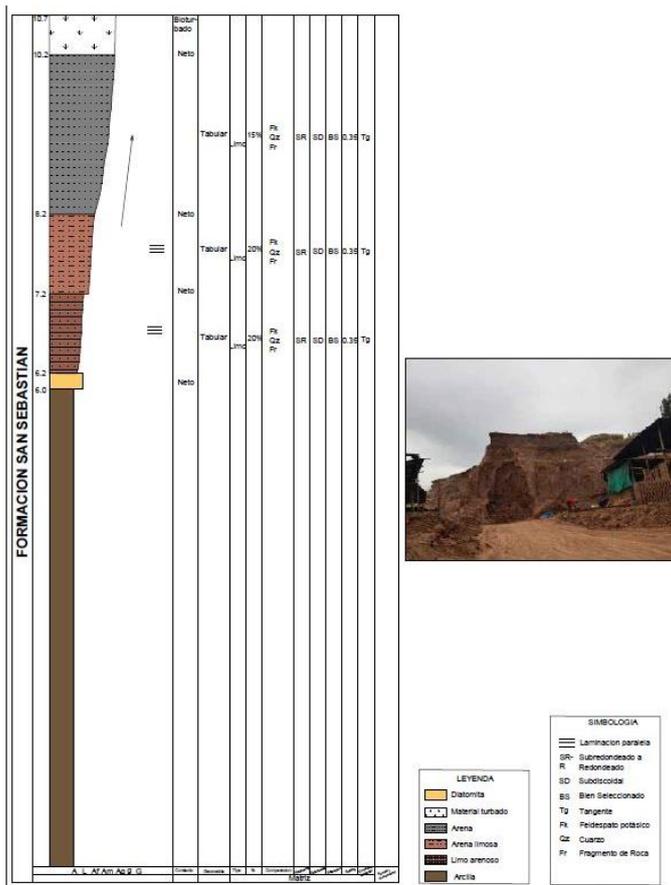
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royrindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

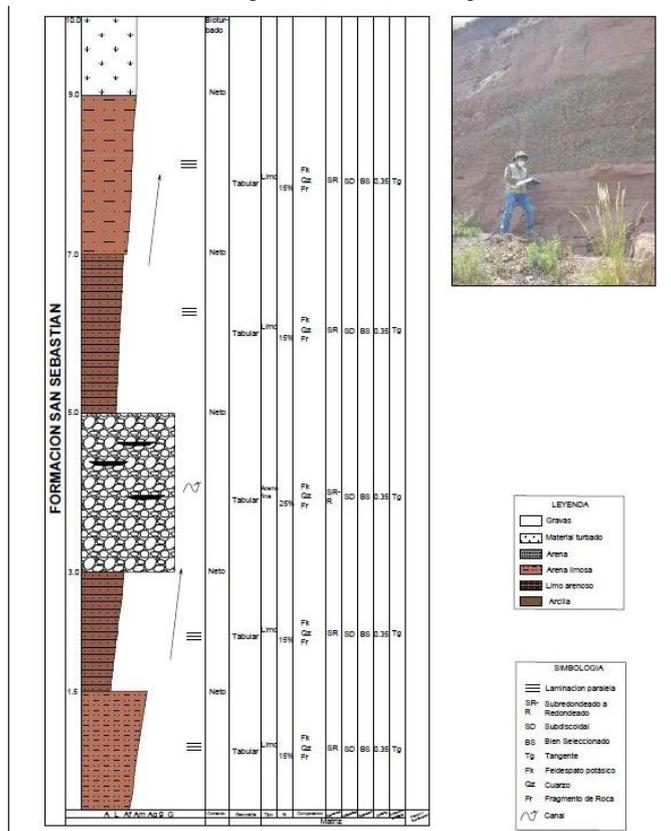
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamaza Jaldines  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalico Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Imagen N° 6: Columna estratigráfica – 03



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Huananay Jirón  
 ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
 R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Cecilia Olivares  
 COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

### Depósitos Deluviales (Qh – dl)

Son depósitos generados por el agua de escorrentía mediante erosión laminar se acumulan al pie de la montaña, están compuestos por gravas y arenas en matriz limoarcillosa con presencia de bloques, son depósitos in consolidados y según el estudio de mecánica de suelos son suelos colapsables, su potencia varían entre 5m a 10m. En el ámbito de intervención esta unidad recubre a la Formación San Sebastián del cual se diferencia principalmente por la estratificación.



**Fotografía:** Depósitos deluviales al pie del cerro con fragmentos de rocas, depósitos de gravas en matriz limosa.  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

### Depósitos Proluviales (Qh – pl)

Son depositados generados por agua de escorrentía mediante erosión concentrada se acumulan en los lechos de las cárcavas y quebradas, están compuestos por gravas y arenas sub angulosos en matriz limoarcillosa no presenta gradación, son depósitos in consolidados.



**Fotografía:** Depósitos proluviales en el lecho de la quebrada  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Ríos González Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrón Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Jaldines  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Olaya Olivares  
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

### Depósitos Antropógenos (Q – an)

Son depósitos generados por la acción del hombre mediante procesos de transformación industrial, materiales de cantera, depósitos de escombros.



**Fotografía:** Depósitos antropógenos, cantera de material de uso industrial  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.



**Fotografía:** Depósitos antropógenos, cantera de material de uso industrial  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209886

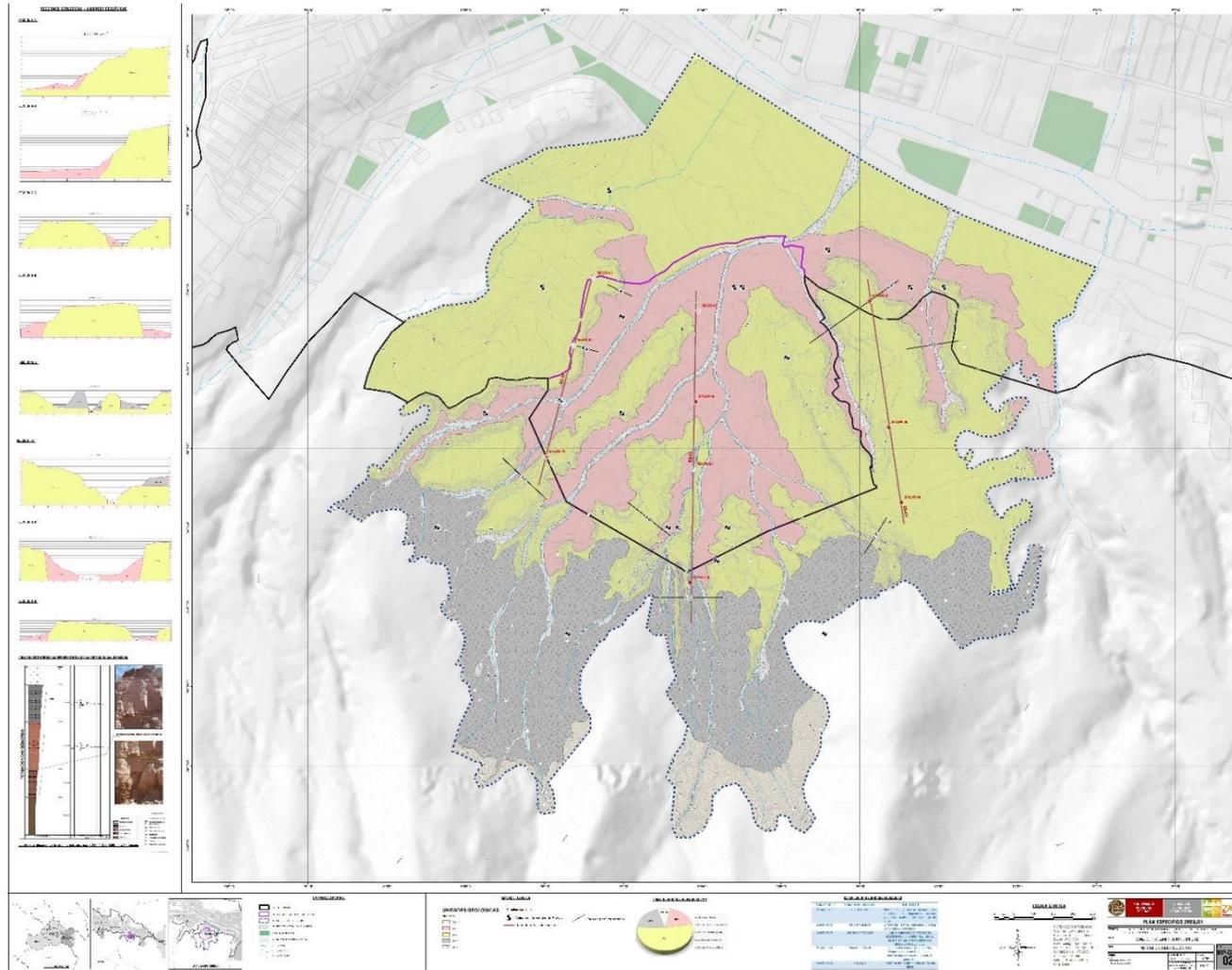
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Jaldines  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Olivera  
COORDINADOR EXP. GEÓLOGO - PM41ZRE

MAPA N° 1: Mapa de unidades geológicas – ZRESJ01



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Lazarte Lozano*  
**Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo**  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edison Mekias Barrios Salto*  
**Ing. Edison Mekias Barrios Salto**  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209885

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

## 2.5.2 PENDIENTES EN GRADOS

Pendientes está referida a la inclinación del terreno respecto a la horizontal, la representación se da en porcentaje y grados. En la zona de estudio se determinó los siguientes rangos de pendientes.

### Escarpada (>37°)

Son relieves con pendientes mayores a 37 °, en la zona de estudio se presentan en los taludes generados por corte y en los taludes naturales, espacialmente representa el 16.1% con respecto a la superficie del ámbito de estudio.



**Fotografía:** Pendiente escarpada en ladera de cárcava.  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

### Fuertemente empinada (27° - 37°)

Son relieves con pendientes entre 27° a 37 °, en la zona de estudio se presentan en los taludes generados por corte y en los taludes naturales, espacialmente representa el 9.4% con respecto a la superficie del ámbito de estudio.



**Fotografía:** Vista de pendientes fuertemente empinada.  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelico Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

### Empinada (14° - 27°)

Son relieves con pendientes entre 14° a 27°, se presentan en el pie de la montaña, zona de transición de las geoformas de terrazas y la montaña, espacialmente representa el 17.4% con respecto a la superficie del ámbito de estudio.



Fotografía: Vista dependiente empinada, zona baja de la APV San Benito  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

### Moderadamente empinada (7° - 14°)

Son relieves con pendientes entre 7° a 14°, también se presentan en el pie de la montaña, zona de transición de las geoformas de terrazas y la montaña, espacialmente representa el 22.2% con respecto a la superficie del ámbito de estudio.



Fotografía: Vista de Pendiente moderadamente empinado en zonas aprovechadas para la agricultura.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamoguilta Paravechito  
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazcano Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

### Llano a inclinado (0° - 7°)

Son relieves con pendientes entre 0° a 7°, se ubica en el lecho de las quebradas y cárcavas, especialmente representa el 34.9% con respecto a la superficie del ámbito de estudio.



Fotografía: Pendiente llana a inclinada en las zonas de extracción de material.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

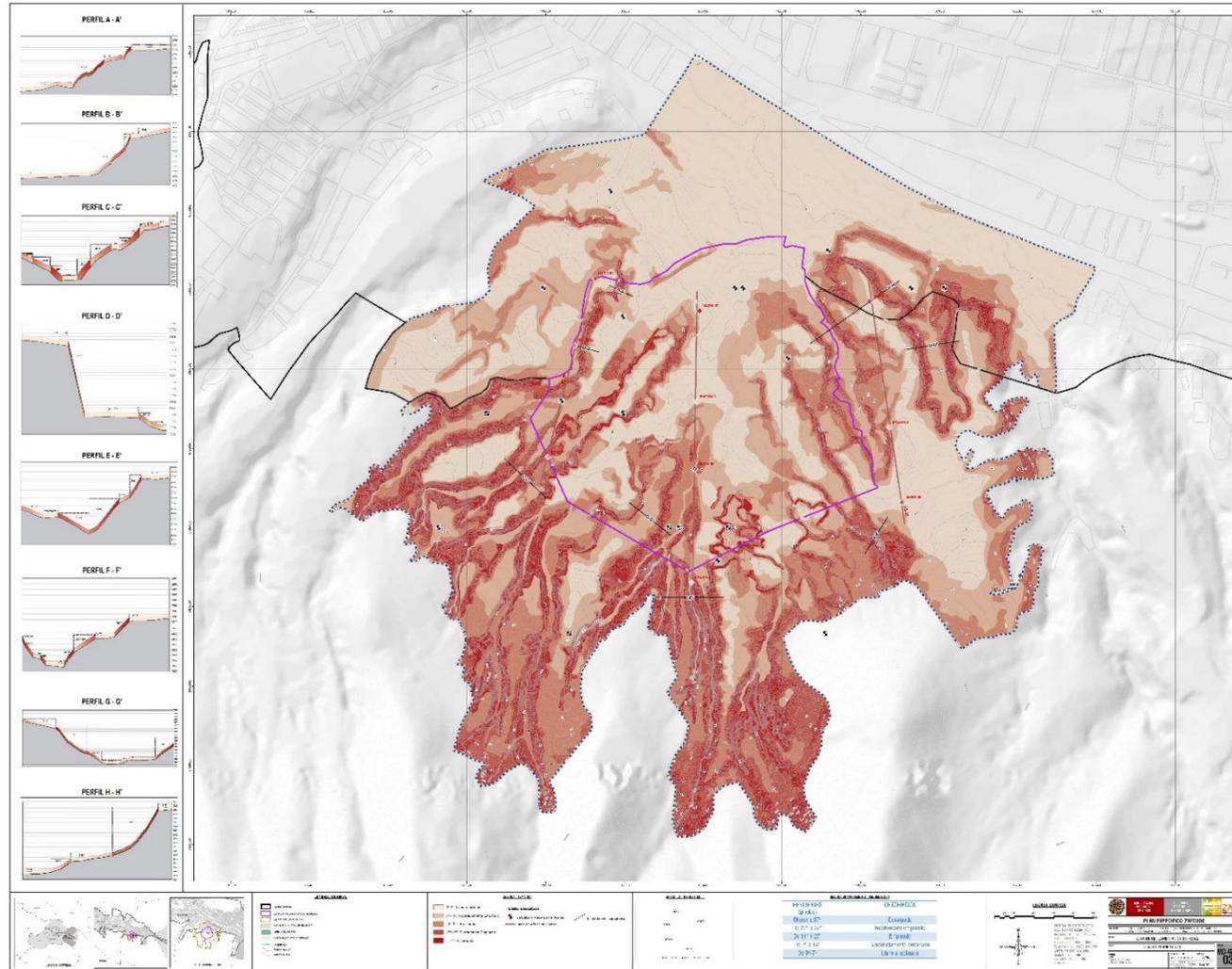
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Olayca Olivera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

MAPA N° 2: Mapa de pendientes en grados – ZRESJ01



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Carmen L. Chalko*  
Ing. Carmen L. Chalko Olivera  
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Antenor Quispe*  
Ing. Antenor Raymundo Quispe 137res  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edwin Huamantillas*  
Ing. Edwin Huamantillas Paravacino  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

### 2.5.3 Altura relativa o disección vertical

La disección vertical es un parámetro morfométrico que representa la amplitud del relieve (altura relativa) por unidad de área y se expresa en m/km<sup>2</sup>. Sirve principalmente para definir algunos tipos de relieve (montañas, lomeríos, planicies acolinadas, planicies onduladas y planicies sub horizontales), y nos ofrece información sobre la energía del relieve.

#### Altura de Talud mayores a 20 metros.



Fotografía: Vista de Altura de Talud mayores a 20 metros.  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

#### Altura de Talud de 10 a 20 metros



Fotografía: Vista de Altura de Talud de 10 a 20 metros  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanonguilla Paravechito  
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Olayca Olivera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

**Altura de Talud de 5 a 10 metros**



14 abr. 2021 12:53:58  
19L 186232 8499509  
Unnamed Road  
Cusco  
Cuzco

Fotografía: Vista de Altura de Talud de 5 a 10 metros  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocancha Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

**Altura de Talud de 2.5 a 5 metros**



Fotografía: Vista de Altura de Talud de 2.5 a 5 metros  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelico Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

**Altura de Talud menores a 2.5 metros**



**Fotografía:** Vista Altura de Talud menores a 2.5 metros

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanungaitza Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

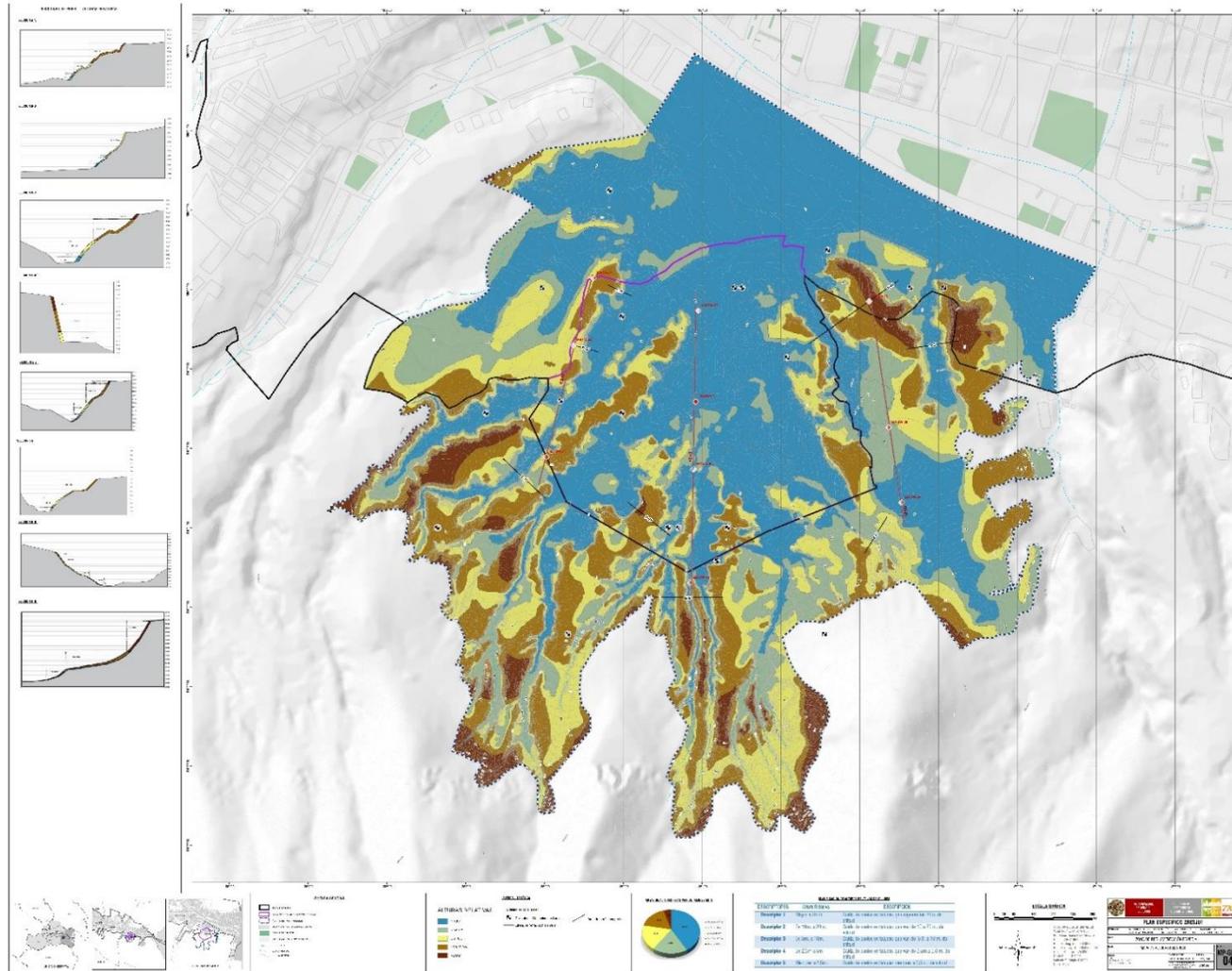
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Olayca Olivera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

**MAPA N° 3: Mapa de Unidades Geomorfológicas – ZRECU07**



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edison Mekias Barrios Salto*  
**Ing. Edison Mekias Barrios Salto**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 209585

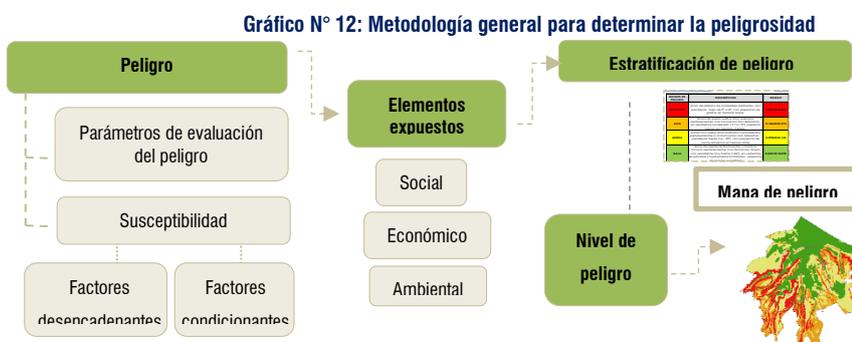
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edwin Huamantla Paravacino*  
**Ing. Edwin Huamantla Paravacino**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

## CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

### 3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

Se entiende peligro como la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural y/o inducido por la acción humana se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia de tiempo definidos.

Para determinar el nivel de riesgo por caída de suelos en la ZRESJ01, 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.



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

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

Se ha realizado la recopilación de información disponible como:

- 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.
- Datos de los umbrales de precipitación para la granja Kayra SENAMHI.
- Información geológica a escala 1: 50,000, del cuadrángulo de Cusco (28-s), de INGEMMET (2010).
- “Estudio de mecánica de suelos en la zona de reglamentación Especial ZRESJ01 por peligro muy alto en el Distrito de San Jerónimo” GEOTEST.(2020).
- Informe Geofísico de Refracción Sísmica y MASW. Estudio de Refracción Sísmica en los sectores en los Sectores priorizados del sector ZRESJ01 de ladrilleras Elaborado por UNITEST (2020).
- Informe Geofísico de Tomografía Eléctrica. Estudio de densidad de compactación del material de cobertura por métodos Geofísicos en los Sectores Priorizados del Sector ZRESJ01 de Ladrilleras del

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Distrito de San Jerónimo dentro de las Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco  
Elaborado por UNITEST (2020).

- Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth, SAS PLANET de diferentes años (hasta el 2018).
- Aerofotografía del año 1989, información proporcionada del PER- IMA, Gobierno Regional Cusco.

Imagen N° 7: Ubicación de la zona de reglamentación (ZRECU07) en la Fotografía aérea Georeferenciada



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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamaza Paravecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 2098886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanan Julian  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Olivera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

Gráfico N° 13: Flujograma General del Proceso de Análisis de Información



Fuente: CENEPRED - Equipo Técnico SGOT/PM41ZR.

### 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, de informes técnicos del INGEMMET, GEOCATMIN-2010, fotografía aérea del año 1989, PDU, de la ZRESJ01 y su ámbito de influencia, salidas a campo, esta se encuentra en una zona de alta susceptibilidad ante ocurrencia de movimientos en masa. Identificándose Caída de suelos como fenómenos naturales (erosión diferenciada en materiales menos competentes provocando la caída estratos superiores) e inducidos por acción humana por los procesos extractivos y productivas de las ladrilleras, dentro de extensas zonas de carcavamiento. En los trabajos de campo se evidenciaron coronas de talud muy susceptibles a caídas con presencia de grietas de tensión. Estos eventos serían acelerados por precipitaciones extremas.

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

Las Caída de suelos es un tipo de movimiento en masa en el cual uno o varios bloques de suelo se desprenden de una ladera, sin que a lo largo de esta superficie ocurra desplazamiento cortante apreciable. Una vez desprendido, el material cae desplazándose principalmente por el aire pudiendo efectuar golpes, rebotes y

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

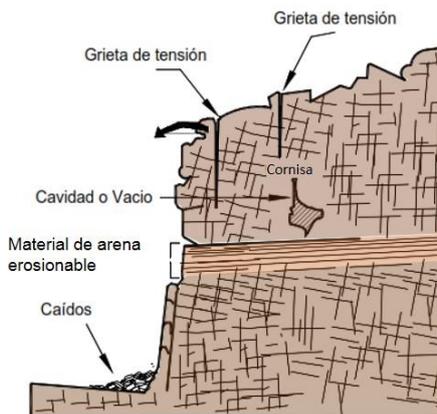
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

rodamiento (Varnes D.J.,1978), son uno de los procesos geológicos más destructivos que afecta a las poblaciones, causando muertes y daños en las propiedades, por valor de decenas de millones de soles cada año. Las caídas de suelos producen cambios en la morfología del terreno, diversos daños ambientales, daños en las obras de infraestructura, destrucción de viviendas y zonas productivas como lo es en este caso el Sector Ladrillero.

Imagen N° 8: Plano de zonificación geodinámica del PDU



Fuente: Deslizamientos, Análisis Geotécnico – Jaime Suarez

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanonguillita Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royminido Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduarado  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Jaldines  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM42RE

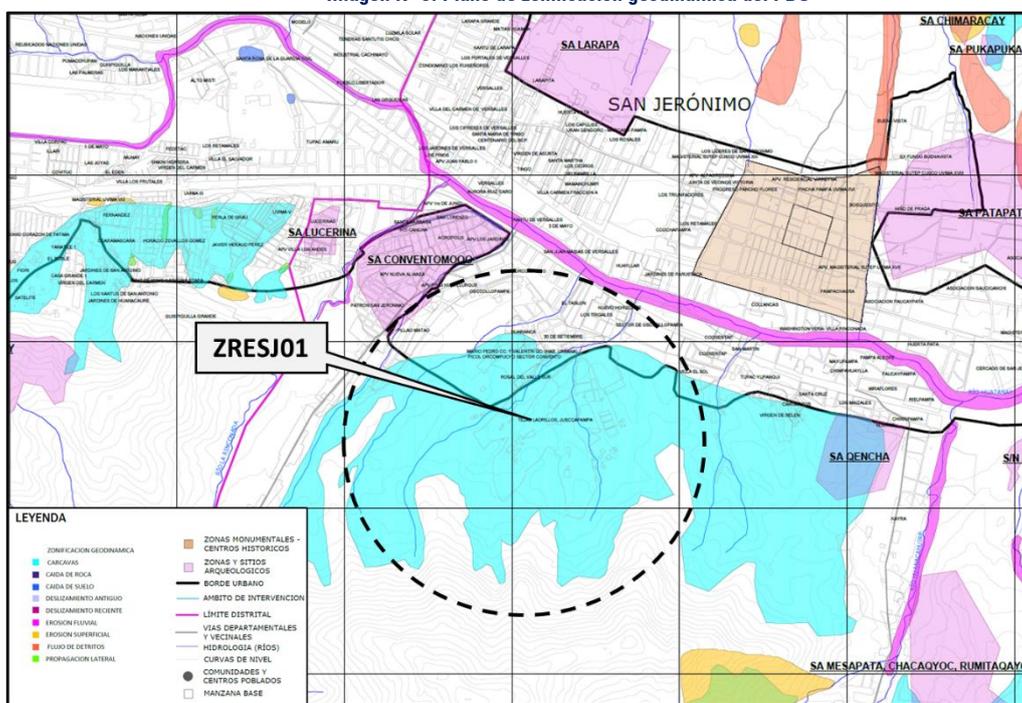
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares  
COORDINADOR EXP GEOLOGO - PM42RE

### 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 movimientos en masa como caída suelos, deslizamientos antiguos, etc., pues estos se intensificaron a medida que el hombre ocupó progresivamente la zona de estudio de manera informal 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, contribuyeron a desestabilizarlas.

Según el plano de zonificación geodinámica generada en el “Plan de Desarrollo urbano de la Provincia del Cusco 2013-2023” la zona de reglamentación especial (ZRESJ01) corresponde a una zona de cárcava, la zona de estudio fue diagnosticada en nivel de peligro alto y muy alto. Este diagnóstico sirve como antecedente para un estudio más específico para realizar el Informe de Evaluación de Riesgo de Desastres para el Plan Específico de la ZRESJ01.

Imagen N° 9: Plano de zonificación geodinámica del PDU



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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Huanonguilla Paravachio  
 ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edison Meklas Barriga Salto  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 209886

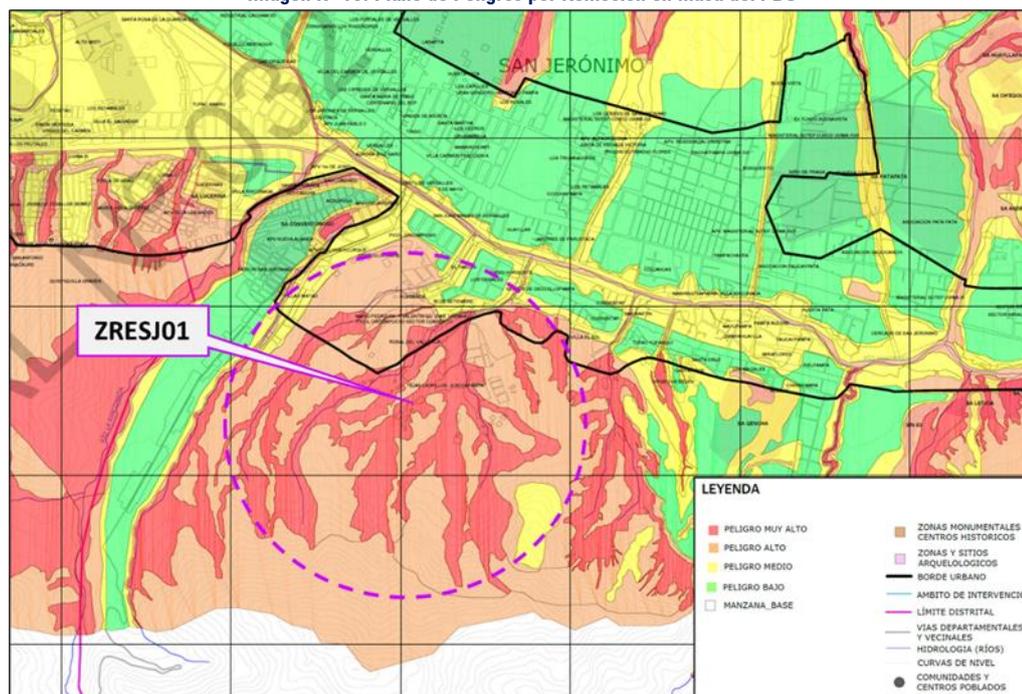
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
 R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Orlando Huanan Julian  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Ojalica Olivera  
 COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

Imagen N° 10: Plano de Peligros por Remoción en masa del PDU



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

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

La zona de estudio corresponde a la planicie compuesta por la secuencia de arenas, limos, arcillas y diatomeas de la Formación San Sebastián, el ámbito se extiende hasta la zona de transición entre la ladera de la montaña y la planicie esta zona está compuesta por gravas en matriz limo arcillosa propia de depósitos deluviales; en el ámbito se tiene cárcavas de secciones transversales en forma de V con profundidades de 5m a más de 20m en algunos producto de la incisión de la escorrentía sobre los materiales mencionados, las márgenes de las cárcavas presentan pendientes muy empinadas, sobre estas se genera caída de suelos, en épocas de lluvias este fenómeno se incrementa en magnitud y más aun con los cortes realizados para la extracción de material como insumo en la producción de ladrillos. En razón a lo mencionado se consideró un ámbito de influencia de 209.0 ha que circunscribe la ZRESJ de 49.2 ha.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogangiliza Paravachio  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Olvera  
COORDINADOR EXP GEOLOGO - PM472RE

### 3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

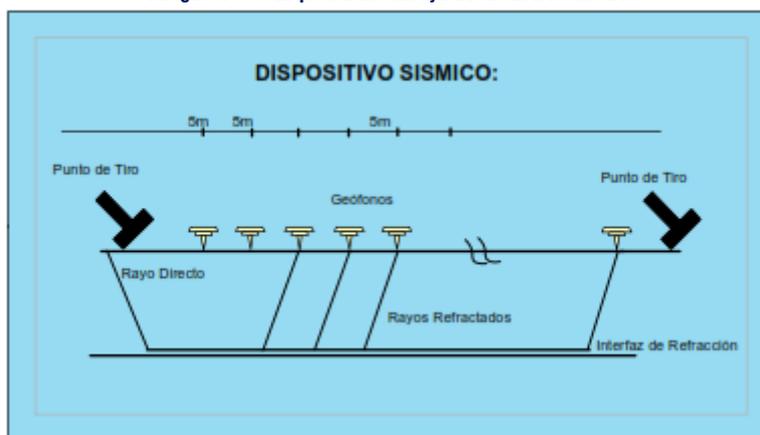
Se identificó como parámetro de evaluación a **las zonas de tensión o zonas de agrietamientos** en base a 09 secciones geotécnicas el cual es el resultado de la correlación de las unidades geológicas, el estudio de refracción sísmica y el estudio de mecánica de suelos. Estas secciones fueron analizadas en el software SLIDE V6.0 en el cual se determinaron las zonas de tensión. A continuación, se muestran las conclusiones de los estudios anteriormente mencionados:

#### Estudio de Refracción Sísmica

Consiste en la realización de perfiles longitudinales instrumentados con sensores (Geófonos), espaciados entre si una distancia de 5 y generalmente regular. La energía que libera el golpeo del martillo de 10 Kg, llega a los sensores provocando una perturbación que se registra en un sismógrafo.

La medida de los tiempos de llegada de las ondas elásticas a los geófonos proporciona el valor de la velocidad de propagación y espesor de los distintos materiales atravesados.

Imagen N° 11: Esquema del ensayo de refracción sísmica



Fuente: Luis I. Gonzales de Vallejo. (2002), Ingeniería Geológica.

En el ámbito de influencia de la ZRESJ01, se realizaron 03 líneas de ensayo de refracción sísmica que cubren una longitud total de 2000 metros y 10 ensayos MASW que tiene un alcance de profundidad de 30 metros.

La zona de estudio presenta suelo intermedio (arcilla blanda a medianamente rígida) S2, con velocidades de corte Vs30 entre 250 a 381 m/s en la clasificación de sísmica según NTPE -030 (2016) y ASCE (2010).

Cuadro N° 14: Clasificación Sísmica de materiales

NTP E - 030 - 2016			ASCE - 2010		
Tipo de suelo	Vs30 (m/s)	Denominación	Tipo de suelo	Vs30 (m/s)	Denominación
S0	Vs > 1500	Roca dura	A	Vs > 1500	Roca muy dura
S1	500 < Vs < 1500	Suelo muy rígido	B	760 < Vs < 1500	Roca
S2	180 < Vs < 500	Suelo intermedio	C	360 < Vs < 760	Suelo muy denso
			D	180 < Vs < 360	Suelo rígido
S3	Vs < 180	Suelo blando	E	Vs < 180	Suelo blando

Fuente: NTPE (2016) y ASCE (2010).

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogalita Paravachio  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

## Estudio de mecánica de suelos

Se realizaron 21 calicatas de exploración de los cuales se obtuvieron parámetros geotécnicos de:

- Resistencia mecánica (ángulo de fricción, Cohesión, Peso Unitario).
- Potencial de colapso en suelos, en el cual se determinó que los suelos en el ámbito de influencia son en general colapsables.



Fotografía: Apertura de calicatas y supervisión por parte del Equipo Técnico del componente GRD.



Fotografía: Ensayo DPL para la calicata 15 de la ZRESJ01.

A continuación, se muestra un resumen de parámetros geotécnicos de las calicatas.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanzonza Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Saldo  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanzonza Jalilines  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chacico Olivares  
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM472RE

**Cuadro N° 15: Resumen de parámetros mecánicos – Estudio de mecánica de suelos**

Pozos y/o Calicatas (C)	Estrato (E)	Profundidad	Composición	$\phi$ (o)	C (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\gamma$ tn/m <sup>3</sup>	$\gamma_{sat}$ tn/m <sup>3</sup>	Limite Liquido (%)	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Evaluación	Contenido Humedad Prom.(%)	Densidad seca del suelo grs/cm <sup>3</sup>	Grado de compactación grs/cm <sup>3</sup>	LC%
C-01	E-01	0,00 m.- 0.60 m.	Turba; color Marrón.	-	-	-	-							
	E-02	0,60 m.- 3.00 m.	Arcilla ligera con arena (CL); color Marrón.	8	0.45	1.9	2.2	25.07	1.9	No colapsable	11.12	1.3	65.73	18.29
C-02	E-01	0,00 m.- 0.60 m.	Turba; color Marrón.	-	-	-	-							
	E-02	0,60 m.- 3.00 m.	Limo (ML); color Marrón.	28.97	-	1.47	1.88	22.48	1.47	Colapsable	13.44	1.15	55.86	20.43
C-03	E-01	0,00 m.- 1.00 m.	Relleno; con presencia de Turba, color Marrón.	7	0.45	1.86	2.2							
	E-02	1,00 m.- 3.00 m.	Arcilla limo- arenosa (CL-ML); color Marrón.	7	0.47	1.88	2.2	19.65	1.88	No colapsable	17.97	1.31	66.25	16.47
C-04	E-01	0,00 m.- 1.30 m.	Relleno; color Marrón.	28.92	0.1	1.46	1.88							
	E-02	1,30 m.- 3.00 m.	Arena Limo- Arcillosa (SC-SM); color Marrón.	29.5	0.12	1.55	1.89	20.4	1.55	Colapsable	10.07	1.12	54.44	17.42
C-05	E-01	0,00 m.- 1.70 m.	Relleno; en matriz de arena mal graduada, color Marrón.	28.93	-	1.46	1.88							
	E-02	1,70 m.- 3.00 m.	Arena Mal Graduada (SP); color Marrón.	29.56	-	1.56	1.89	NP	1.56	Colapsable	10.35	1.08	52.45	-
C-06	E-01	0,00 m.- 2.40 m.	Relleno; en matriz de arcilla ligera con arena, color Marrón.	5	0.44	1.85	2.2							
	E-02	2,40 m.- 3.00 m.	Arcilla ligera con arena (CL); color Marrón.	5	0.46	1.89	2.2	21.85	1.89	No colapsable	15.36	1.47	74.46	16.74

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Carmen L. Chalco Olivera**  
 COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM412RE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Lazarte 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** 50 años  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Edwin Huamantillas Paravachino**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

C-07	E-01	0,00 m.- 1.30 m.	Relleno; en matriz de Arcilla Limo-Arenosa color Marrón.	8	0.41	1.87	2.2							
	E-02	1,30 m.- 3.00 m.	Arcilla limo- arenosa (CL-ML); color Marrón.	9	0.45	1.89	2.2	18.45	1.89	No colapsable	10.98	1.35	68.12	15.78
C-08	E-01	0,00 m.- 1.90 m.	Relleno; en matriz de arcilla ligera, color Marrón.	-	0.44	1.85	2.2							
	E-02	1,90 m.- 3.00 m.	Arcilla ligera (CL); color Marrón.	-	0.46	1.9	2.2	28.61	1.9	No colapsable	17.31	1.47	74.46	20.36
C-09	E-01	0,00 m.- 3.00 m.	Arcilla ligera (CL); color Marrón.	-	0.51	1.83	2.2	28.31	1.83	No colapsable	19.72	1.43	72.47	20.97
C-10	E-01	0,00 m.- 1.60 m.	Relleno; en matriz de limo con arena, color Marrón.	28.85	-	1.45	1.87							
	E-02	1,60 m.- 3.00 m.	Limo con arena (ML); color Marrón.	29	-	1.48	1.88	23.81	1.48	Colapsable	10.4	1.18	57.47	22.02
C-11	E-01	0,00 m.- 2.70 m.	Suelo Orgánico, color Marrón.	28.8	-	1.44	1.87							
	E-02	2,70 m.- 3.00 m.	Limo con arena (ML); color Marrón.	29.06	-	1.49	1.88	21.97	1.49	Colapsable	11.12	1.06	51.77	19.83
C-12	E-01	0,00 m.- 1.60 m.	Relleno; en matriz de limo arenosa, color Marrón.	28.81	-	1.44	1.87							
	E-02	1,60 m.- 3.00 m.	Limo arenosa (ML); color Marrón.	29.05	-	1.48	1.88	NP	1.48	Colapsable	9.67	1.14	57.47	-
C-13	E-01	0,00 m.- 3.00 m.	Limo arenosa (ML); color Marrón.	28.92	-	1.46	1.88	NP	1.46	Colapsable	11.91	1.1	53.58	-
C-14	E-01	0,00 m.- 1.30 m.	Suelo Orgánico; color Marrón.	10	0.45	1.87	2.2							
	E-02	1,30 m.- 3.00 m.	Arcilla ligera arenosa (CL); color Marrón.	9	0.49	1.89	2.2	21.73	1.89	No colapsable	12.1	1.42	71.84	17.29
C-15	E-01	0,00 m.- 0.60 m.	Relleno; color Marrón.	-	-	-	-							
	E-02	0,60 m.- 3.00 m.	Arcilla ligera arenosa (CL); color Marrón.	10.9	0.47	1.96	2.2	22.87	1.96	No colapsable	13.59	1.29	65.07	16.53

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Orlando Huaman Jalma**  
 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 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Edwin Huamantillas Paravachio**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

C-16	E-01	0,00 m.- 1.70 m.	Relleno; color Marrón.	29.48	-	1.55	1.89							
	E-02	1,70 m.- 3.00 m.	Grava Mal Graduada con Arena (GP); color Marrón.	30.03	-	1.63	1.9	NP	1.63	Colapsable	15.94	1.15	56.16	-
C-17	E-01	0,00 m.- 1.20 m.	Relleno; color Marrón.	28.94	-	1.47	1.88							
	E-02	1,20 m.- 3.00 m.	Limo arenosa (ML); color Marrón.	28.98	-	1.47	1.88	NP	1.47	Colapsable	9.71	1.18	57.36	-
C-18	E-01	0,00 m.- 3.00 m.	Limo con arena (ML); color Marrón.	28.94	-	1.46	1.88	NP	1.46	Colapsable	16.5	1.07	52.4	-
C-19	E-01	0,00 m.- 0.80 m.	Relleno; color Marrón.	-	-	-	-							
	E-02	0,80 m.- 3.00 m.	Arcilla ligera arenosa (CL); color Marrón.	11	0.41	1.95	2.2	26.16	1.95	No colapsable	14.9	1.44	72.87	18.87
C-20	E-01	0,00 m.- 1.60 m.	Relleno; en matriz de arcilla ligera, color Marrón.	7	0.45	1.94	2.2							
	E-02	1,60 m.- 3.00 m.	Arcilla ligera (CL); color Marrón.	6	0.47	1.99	2.2	22.4	1.99	No colapsable	11.3	1.47	74.03	17.52
C-21	E-01	0,00 m.- 0.40 m.	Suelo Orgánico; color Marrón.	-	-	-	-							
	E-02	0,40 m.- 3.00 m.	Arena Mal Graduada (SP); color Marrón.	29.98	-	1.55	1.9	NP	1.55	Colapsable	10.3	1.06	51.78	-

Fuente: Estudio de mecánica de suelos -

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Carmen L. Chalco Olivera**  
 COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM412RE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Edwin Huamangualta Paravachico**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

En base a los estudios mencionados anteriormente se determinó el parámetro de evaluación de Zonas de Tensión, que fue evaluado en base a 08 secciones geotécnicas interpretadas en base a los estudios. Estas secciones fueron analizadas en el software SLIDE 6.0 en el que se determinó las zonas de tensión susceptibles a agrietamientos. De estas se tomaron como distancias mínimas entre 0 a 15 metros antes del borde de la corona del talud y ladera. Finalmente se digitó las zonas de tensión con las distancias calculadas y las observaciones de campo.

### Parámetro de evaluación - Zonas de tensión

Cuadro N° 16: Descriptores – Zonas de tensión

RANGO	DESCRIPCIÓN
Mayores a 25000 m2	Zonas de tensión en m2, estratos con espesor aprox de 7 m corresponde a suelo blando (146m/s < Vs < 178m/s) compuestos por secuencias de arenas y limos con lentes de gravas, el análisis de estabilidad de taludes indica zona de grietas en la corona de talud con distancias entre 12m a 16
15000 - 25000 m2	Zonas de tensión en m2, estratos con espesor aprox de 7 m corresponde a suelo blando (146m/s < Vs < 178m/s) compuestos por secuencias de arenas y limos con lentes de gravas, el análisis de estabilidad de taludes indica zona de grietas en la corona del talud con distancias entre 10m a 12m
10000 - 15000 m2	Zonas de tensión en m2, estratos con espesor entre 18m a 30m corresponde a suelo intermedio (502m/s < Vs < 685m/s) compuesto por secuencia de arcillas, limos y arenas fina, el análisis de estabilidad de taludes indica zona de grietas en la corona del talud con distancias entre 8m a 10m
5000 - 10000 m2	Zonas de tensión en m2, estratos con espesor entre 18m a 30m corresponde a suelo intermedio (502m/s < Vs < 685m/s) compuesto por secuencia de arcillas, limos y arenas fina, el análisis de estabilidad de taludes indica zona de grietas en la corona del talud con distancias entre 6m a 8m
Menores a 5000 m2	Zonas de tensión en m2, estratos con espesor mayor a 30m corresponde a suelo intermedio (502m/s < Vs < 685m/s) compuesto por secuencia de arcillas y limos el análisis de estabilidad de taludes indica zona de grietas en la corona del talud con distancias entre menores a 6m

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocastillo Paravecho  
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Sotelo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Olivera  
COORDINADOR EXP GEOLOGO - PM41ZRE



**Cuadro N° 17: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación – Zonas de tensión**

Zona de Tensión (Agrietamientos)	Mayor a 25000 m2	15000 - 25000 m2	10000 - 15000 m2	5000 - 10000 m2	Menor a 5000 m2
Mayor a 25000 m2	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
15000 - 25000 m2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
10000 - 15000 m2	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
5000 - 10000 m2	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor a 5000 m2	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 18: Matriz de normalización del parámetro de evaluación - Zonas de tensión**

Zona de Tensión (Agrietamientos)	Mayor a 25000 m2	15000 - 25000 m2	10000 - 15000 m2	5000 - 10000 m2	Menor a 5000 m2	VECTOR PRIORIZACIÓN
Mayor a 25000 m2	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
15000 - 25000 m2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
10000 - 15000 m2	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
5000 - 10000 m2	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor a 5000 m2	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 19: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro de evaluación – Zonas de tensión**

<b>Índice de consistencia</b>	0.060
<b>Relación de consistencia (RC &lt;0.1)</b>	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### 3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS

La susceptibilidad suele entenderse como la fragilidad natural del espacio en análisis respecto al fenómeno de referencia, también referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda sobre un determinado ámbito geográfico el cual depende de los factores condicionantes y desencadenante del fenómeno en su respectivo ámbito geográfico.

En la zona de estudio para la determinación de la susceptibilidad geológica se evaluarán los aspectos de unidades geológicas (Litología), pendientes y altura relativa (Diseción vertical) que definirán el nivel de susceptibilidad por caída de suelos desencadenados por las precipitaciones.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Hernández Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

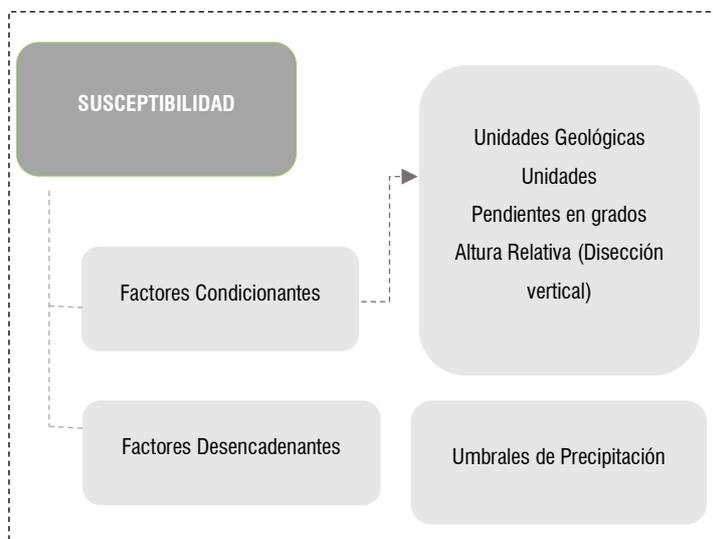
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royminio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Junta Eduarado  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

IMAGEN N° 12: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### 3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES

Son parámetros propios del ámbito de estudio, el cual contribuye de manera favorable o no al desarrollo del fenómeno de origen natural, así como su distribución espacial.

#### Ponderación de Parámetros de susceptibilidad

Cuadro N° 20: Parámetros – Factores condicionantes

PARÁMETRO	DESC
PENDIENTE EN GRADOS	P1
ALTURA RELATIVA DE TALUDES	P2
UNIDADES GEOLÓGICAS	P3

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 21: Matriz de Comparación de Pares – Factores condicionantes

PARÁMETRO	PENDIENTE (°)	ALTURA RELATIVA DE TALUDES	UND. GEOLOGICA
PENDIENTE (°)	1.00	2.00	5.00
ALTURA RELATIVA DE TALUDES	0.50	1.00	3.00
UND. GEOLOGICA	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.70	3.33	9.00
1/SUMA	0.59	0.30	0.11

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito  
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olvera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

**Cuadro N° 22: Matriz de Normalización de Pares – Factores condicionantes**

PARÁMETRO	PENDIENTE (°)	ALTURA RELATIVA DE TALUDES	UND. GEOLOGICA	Vector Priorización
PENDIENTE (°)	0.588	0.600	0.556	0.581
ALTURA RELATIVA DE TALUDES	0.294	0.300	0.333	0.309
UND. GEOLOGICA	0.118	0.100	0.111	0.110
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 23: Índice y relación de consistencia – Factores condicionantes**

Índice de consistencia (IC)	0.002
Relación de consistencia (RC)	0.004

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Parámetro: Unidades Geológicas**

**Cuadro N° 24: Clasificación de Unidades geológicas**

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
UNIDADES GEOLÓGICAS	D1	Depósito Deluvial
	D2	Formación San Sebastián
	D3	Depósito Antropógeno
	D4	Depósito Proluvial
	D5	Formación Kayra

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 25: Matriz de Comparación de Pares – Unidades geológicas**

DESCRIPTOR	Depósito Deluvial	Depósito Proluvial	Depósito Antropógeno	Depósito Proluvial	Formación Kayra
Depósito Deluvial	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Depósito Proluvial	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Depósito Antropógeno	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Depósito Proluvial	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
Formación Kayra	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.84	8.70	15.50	24.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.11	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royminando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chacico Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

**Cuadro N° 26: Matriz de Normalización de Pares – Unidades geológicas**

DESCRIPTOR	Depósito Deluvial	Depósito Proluvial	Depósito Antropógeno	Depósito Proluvial	Formación Kayra	Vector Priorización
Depósito Deluvial	0.512	0.520	0.575	0.452	0.375	0.487
Depósito Proluvial	0.256	0.260	0.230	0.323	0.292	0.272
Depósito Antropógeno	0.102	0.130	0.115	0.129	0.208	0.137
Depósito Proluvial	0.073	0.052	0.057	0.065	0.083	0.066
Formación Kayra	0.057	0.037	0.023	0.032	0.042	0.038
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 27: Índice y relación de consistencia – Unidades geológicas**

Índice de consistencia (IC)	0.021
Relación de consistencia (RC)	0.019

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Parámetro: Pendientes en grados**

**Cuadro N° 28: Clasificación de pendientes**

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
PENDIENTES (°)	PD1	Escarpado (>37°)
	PD2	Fuertemente Empinado (27° - 37°)
	PD3	Empinado (14° - 27°)
	PD4	Moderadamente Empinado (7° - 14°)
	PD5	Llano a inclinado (0°-7°)

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 29: Matriz de Comparación de Pares – Pendientes**

DESCRIPTORES (°)	Escarpado (>37°)	Fuertemente Empinado (27° - 37°)	Empinado (14° - 27°)	Moderadamente Empinado (7° - 14°)	Llano a inclinado (0°-7°)
Escarpado (>37°)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Fuertemente Empinado (27° - 37°)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Empinado (14° - 27°)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Moderadamente Empinado (7° - 14°)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Llano a inclinado (0°-7°)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanonguilla Paravachio  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

**Cuadro N° 30: Matriz de Normalización de Pares – Pendientes**

DESCRIPTORES (°)	Escarpado (>37°)	Fuertement e Empinado (27° - 37°)	Empinad o (14° - 27°)	Moderadament e Empinado (7° - 14°)	Llano a inclinado (0°- 7°)	Vector Priorizació n
Escarpado (>37°)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Fuertemente Empinado (27° - 37°)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Empinado (14° - 27°)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Moderadamente Empinado (7° - 14°)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Llano a inclinado (0°-7°)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 31: Índice y relación de consistencia – Pendientes**

Índice de consistencia (IC)	0.061
Relación de consistencia (RC)	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Parámetro: Altura relativa de taludes**

**Cuadro N° 32: Clasificación de alturas relativas de taludes**

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
UNIDADES GEMORFOLOGICAS	D1	Mayor a 20.0m
	D2	De 10.0m a 20.0m
	D3	De 5.0m a 10.0m
	D4	De 2.5m a 5.0m
	D5	Menor a 2.5m

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 33: Matriz de Comparación de Pares – alturas relativas de taludes**

DESCRIPTORES	Mayor a 20.0m	De 10.0m a 20.0m	De 5.0m a 10.0m	De 2.5m a 5.0m	Menor a 2.5m
Mayor a 20.0m	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 10.0m a 20.0m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 5.0m a 10.0m	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 2.5m a 5.0m	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor a 2.5m	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanonguillita Paravachio  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royminio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivares  
COORDINADOR EXP GEOLOGO - PM41ZRE

**Cuadro N° 34: Matriz de Normalización de Pares – alturas relativas de taludes**

DESCRIPTORES	Mayor a 20.0m	De 10.0m a 20.0m	De 5.0m a 10.0m	De 2.5m a 5.0m	Menor a 2.5m	Vector Priorización
Mayor a 20.0m	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 10.0m a 20.0m	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 5.0m a 10.0m	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 2.5m a 5.0m	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor a 2.5m	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 35: Índice y relación de consistencia – alturas relativas de taludes**

Índice de consistencia (IC)	0.061
Relación de consistencia (RC)	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

### 3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES

#### Parámetro: Umbrales de precipitaciones

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  $95p < RR/\text{día} \leq 99p$ .

**Cuadro N° 36: Clasificación de umbrales de precipitación**

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	PP1	Extremadamente lluvioso $RR > 26,7\text{mm}$
	PP2	Muy lluvioso $16,5\text{mm} < RR \leq 26,7\text{mm}$
	PP3	Lluvioso $12,5\text{mm} < RR \leq 16,5\text{mm}$
	PP4	Moderadamente lluvioso $6,8\text{mm} < RR \leq 12,5\text{mm}$
	PP5	Escasamente lluvioso $RR \leq 6,8\text{mm}$

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 37: Matriz de Comparación de Pares – Umbrales de precipitación**

DESCRIPTORES	PP1	PP2	PP3	PP4	PP5
PP1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
PP2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
PP3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
PP4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
PP5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 38: Matriz de Normalización de Pares – Umbrales de precipitación**

DESCRIPTORES	PP1	PP2	PP3	PP4	PP5	Vector Priorización
PP1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
PP2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
PP3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
PP4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocastillo Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

PP5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 39: Índice y relación de consistencia – Umbrales de precipitación**

Índice de consistencia (IC)	0.061
Relación de consistencia (RC)	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

### 3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

#### ELEMENTOS EXPUESTOS EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

Los elementos expuestos en la ZRESJ01 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 suelos, 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 intervención de la ZRESJ01 es de 4679 habitantes según los encuestados en 1287 predios entre viviendas y unidades productivas, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro muy alto, alto y medio.

**Cuadro N° 40: Población de lotes y unidades productivas**

ZRE	USO PREDOMINANTE DEL SUELO	Población
Ámbito de intervención ZRESJ01	AREA DE APORTE	04
	COMERCIO/SERVICIOS	106
	INDUSTRIA TALLER	887
	OTROS	16
	RESIDENCIAL	3666
	SIN USO	0
	TOTAL, DE PERSONAS	4679

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

#### Vivienda

En la zona de reglamentación especial ZRESJ01 del sector de ladrilleras existen 1287 entre viviendas y unidades productivas, en la zona de reglamentación y su respectivo ámbito de influencia, siendo el material predominante el adobe seguido de concreto armado y en menor porcentaje rollizos calamina, otros, ladrillo bloqueta, acero calamina y mixto.

**Cuadro N° 41: Población de lotes y unidades productivas**

ADOBE	LADRILLO/ BLOQUETA	CONCRETO ARMADO	ACERO DRYWALL	ACERO Y CALAMINA	ROLLIZOS Y CALAMINA	MIXTO	OTROS	TOTAL
339	210	329	6	2	152	21	25	1287

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogastón Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Sotio  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP: 208886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royrindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelico Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

## ELEMENTOS EXPUESTOS EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

### Infraestructura de energía eléctrica y telefonía

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
ALUMBRADO PUBLICO	258
BAJA TENSION	55
MEDIANA TENSION	163
TORRE ALTA TENSION	4
<b>TOTAL</b>	<b>480</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 43: Franja de alta y media tensión

TIPO DE FRANJA	LONGITUD (Km)
Franja de alta tensión	1385.34
Franja de media tensión	1081.71
<b>TOTAL</b>	<b>2467.05</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### Infraestructura de buzones

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

Cuadro N° 44: Infraestructura de buzones

INFRAESTRUCTURA	CANTIDAD
Buzones	127
<b>TOTAL</b>	<b>127</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### Infraestructura – Vial

Se trata de la red vial según el tipo de vía y el estado de vía, en el siguiente cuadro se muestra el detalle de la infraestructura vial.

Cuadro N° 45: Red vial – ZRESJ01

TIPO DE VÍA	ESTADO	LONGITUD (m)
Vehicular peatonal	Bueno	2393.0
	Regular	2410.9
	Malo	15827.6
Peatonal	Bueno	11.8
	Regular	1442.7
	Malo	153.3
Escalinata	Bueno	0.0
	Regular	0.0
	Malo	373.4
<b>TOTAL</b>		<b>22612.7</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

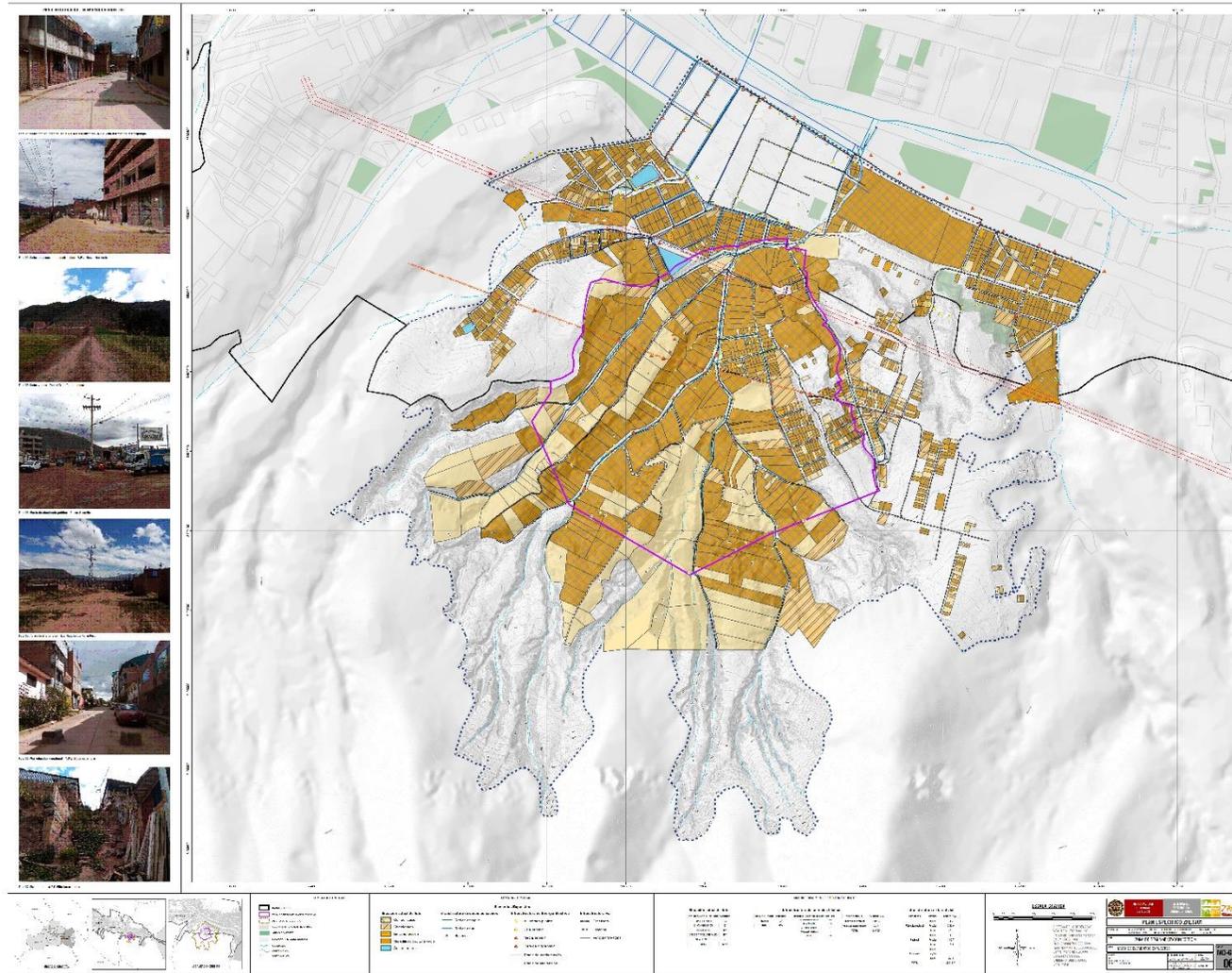
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chacón Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

**MAPA N° 4: Mapa de elementos expuestos – ZRESJ01**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Orlando Huaman Jalma**  
 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 168res**  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Edwin Huamantillas Paravacino**  
 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  $95p < RR/\text{día} \leq 99p$ .

Este evento desencadenado en los taludes y laderas con alturas relativas mayores a 20m compuestos por depósitos deluviales y las secuencias de arenas, limos arcillas de la Formación San Sebastián con pendientes mayores a  $27^\circ$  presentarían caídas de suelos que ocasionarían 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 umbrales obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro N° 46: Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.261	<	P	∞	0.502
ALTO	0.134	<	P	∞	0.260
MEDIO	0.068	<	P	∞	0.134
BAJO	0.035	∞	P	∞	0.068

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocayán Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royminio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

### 3.10.1 Estratificación del Nivel de Peligrosidad

Cuadro N° 47: Estrato nivel de peligros

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCION	RANGO
MUY ALTO	Zonas con predominancia de laderas y taludes con altura relativa mayor a 20m conformado por depósitos deluviales compuestos de gravas y arenas en matriz limo arcillosa inconsolidados, con pendientes escarpadas (Mayor a 37°), ante precipitaciones entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generarían caída de suelos y agrietamientos en la zonas de tensión con superficie mayor a 25000m2.	0.261 < P ≤ 0.502
ALTO	Zonas con predominancia de laderas y taludes con altura relativa entre 10m y 20m conformado por secuencia de arenas, limos y arcillas de la Formación San Sebastián semi consolidados, con pendientes fuertemente empinadas (27° a 37°), ante precipitaciones entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generarían caída de suelos y agrietamientos en la zonas de tensión con superficie entre 15000m2 a 25000m2.	0.134 < P ≤ 0.260
MEDIO	Zonas con predominancia de laderas y taludes con altura relativa entre 5m y 10m conformado por depósitos antropógenos correspondiente a acumulaciones de suelo producto del corte en las laderas y en menor proporción secuencia de arenas, limos y arcillas de la Formación San Sebastián, con pendientes empinadas (14° a 27°), ante precipitaciones entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generarían caída de suelos y agrietamientos en la zonas de tensión con superficie entre 10000m2 a 15000m2.	0.068 < P ≤ 0.134
BAJO	Zonas con predominancia de laderas y taludes con altura relativa entre menor a 5m conformado por depósitos proluviales compuestos de gravas y arenas pobremente clasificadas en matriz arcillosas y afloramientos de areniscas de la Formación Kayra, con pendientes moderadamente empinadas (7° a 14°) y pendientes llanas a inclinadas (0° a 7°), ante precipitaciones entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generarían caída de suelos y agrietamientos en la zonas de tensión con superficie menores a 10000m2	0.035 ≤ P ≤ 0.068

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### 3.10.2 MAPAS DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huananay Jirón  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208886

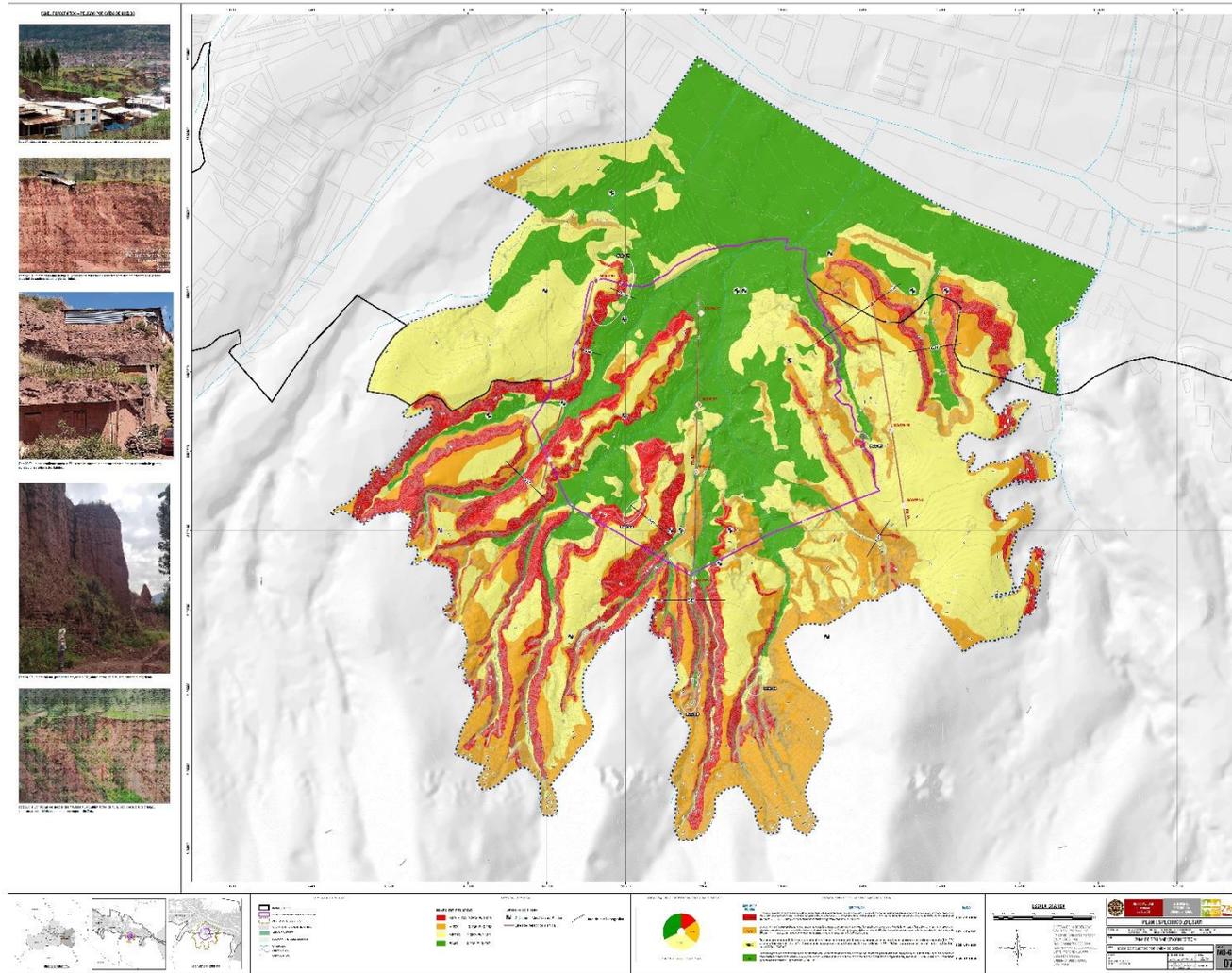
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royminio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Olivera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

**MAPA N° 5: Mapa de peligro por caída de suelos – ZRESJ01**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

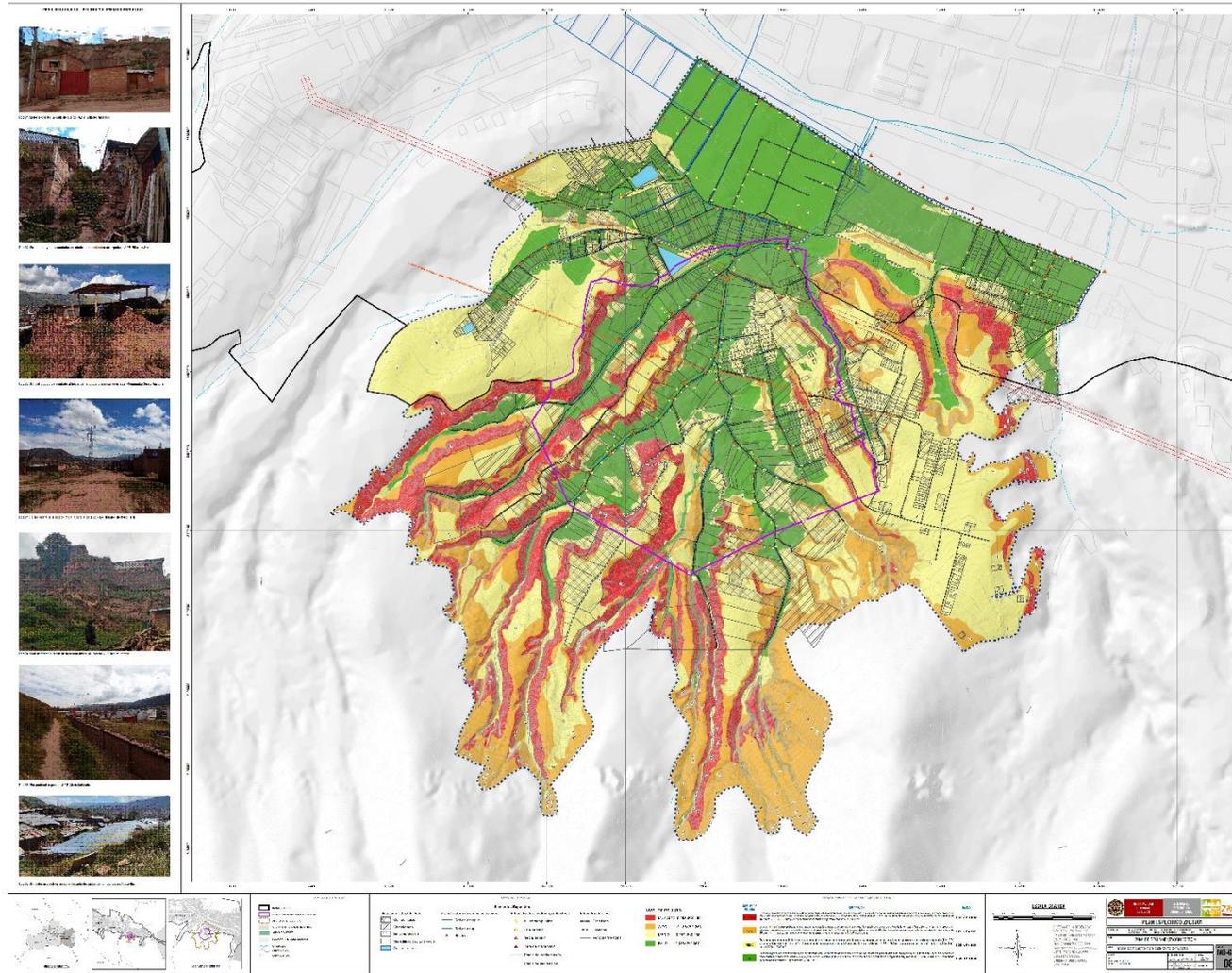
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 098 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Antonio Raymundo Quispe 186tes  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Huamantillas Paravacino  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

**MAPA N° 6: Mapa de peligro por caída de suelos y elementos expuestos – ZRESJ01**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Orlando Huaman Jalma  
 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 187res  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Huamantillas Paravacino  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

En marco de la Ley N° 2966 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 ámbito de influencia de la ZRESJ01 se consideró la metodología de evaluación de riesgos originado por fenómenos naturales elaborado por CENEPRED, teniendo en cuenta para nuestro análisis la dimensión social, económica y ambiental. Así mismo se recurrió a la información cartográfica elaborada por el equipo técnico, así como información primaria recabada en campo como son las encuestas por vivienda en la zona residencial y fabrica/taller ladrillero en la zona industrial.

El análisis de vulnerabilidad sobre el área de estudio, se logró identificar a las ocupaciones informales, se identificó las fortalezas y debilidades de la población en sincretismo a su entorno. Se analizó las características de la ocupación física dentro del ámbito de influencia, teniendo como eje de análisis las características edificatorias de las viviendas y fábrica/talleres. Se obtuvo información ambiental relacionada al entorno construido y poblacional.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogastiz Paravechto  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

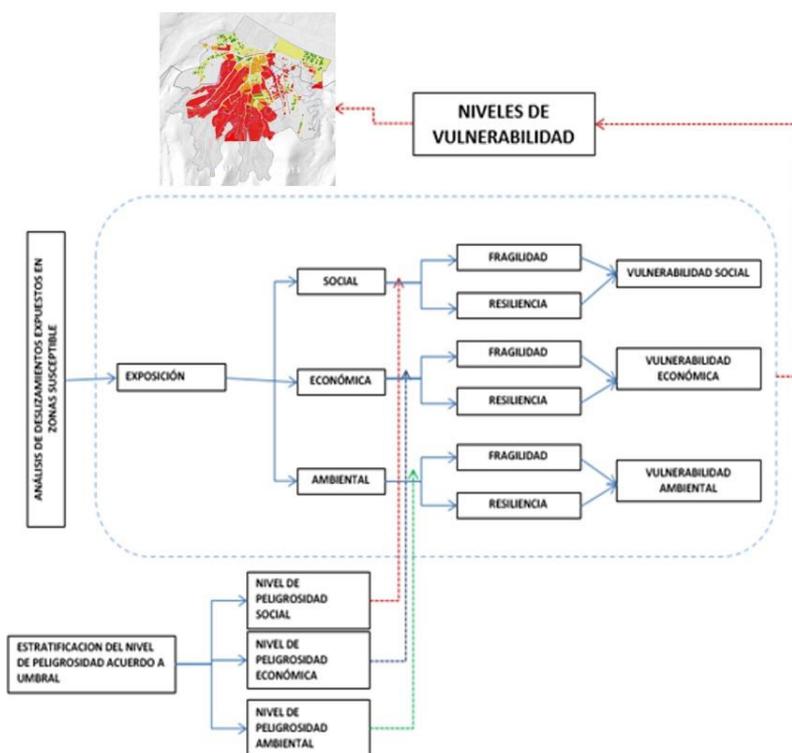
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royminio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Olivera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

IMAGEN N° 13: Metodología del análisis de vulnerabilidad



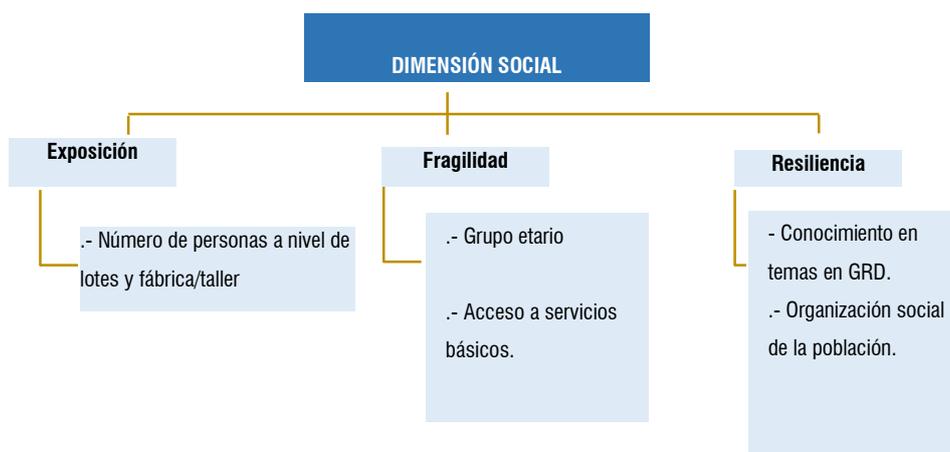
Fuente: Adaptada de CENEPRED.

## 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 viviendas y Fabricas/taller en la ZRESJ01 y el área de influencia. Para esto se identificaron los parámetros para fragilidad y resiliencia, el cual se muestra:

IMAGEN N° 14: ESQUEMA GENERAL DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogonzález Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazcano Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Olivera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

**Cuadro N° 48: Matriz de Comparación de Pares – Dimensión Social**

DIMENSION SOCIAL	Exposición Social	Fragilidad Social	Resiliencia Social
Exposición Social	1.00	4.00	5.00
Fragilidad Social	0.25	1.00	2.00
Resiliencia Social	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.45	5.50	8.00
1/SUMA	0.69	0.18	0.13

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 49: Matriz de normalización de pares – Dimensión Social**

Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
0.690	0.727	0.625	0.681
0.172	0.182	0.250	0.201
0.138	0.091	0.125	0.118
1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 50: Índice y relación de consistencia – Dimensión social**

Índice de consistencia (IC)	0.012
Relación de consistencia (RC)	0.024

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

## ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL

### Parámetro: Número de habitantes por lote y fabrica / taller

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

**Cuadro N° 51: Parámetro Número de personas a nivel de lote y fábrica/taller**

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Numero de Habitantes (Hab.)	Hab1	<b>Mayor a 25 hab.:</b> Este descriptor es el más crítico pues abarca a mayor número de personas que se encuentran en una vivienda, así como en la fábrica/taller y por ende la vulnerabilidad se incrementa
	Hab2	<b>15 a 25 hab.:</b> Este descriptor es también crítico pues abarca un número de personas considerables que se encuentran en una vivienda, así como en la fábrica/taller y por ende la vulnerabilidad se incrementa.
	Hab3	<b>8 a 15 hab.:</b> Este descriptor es menos crítico, pero abarca un número de personas que se encuentran en una vivienda, así como en la fábrica/taller y por ende la vulnerabilidad se incrementa
	Hab4	<b>4 a 8 hab.:</b> Este descriptor es más tolerable pues abarca menos número de personas considerables que se encuentran en una vivienda, así como en la fábrica/taller y por ende la vulnerabilidad disminuye
	hab5	<b>Menos de 4 Hab.:</b> Este descriptor es el menos vulnerable por la cantidad de personas que se encuentran en una vivienda, así como en la fábrica/taller y por ende la vulnerabilidad es baja.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paraviecho  
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Olivera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

**Cuadro N° 52: Matriz de Comparación de Pares – Número de personas a nivel de lote y fábrica/taller**

Número de personas a nivel de lote- fabrica/taller	Mayor a 25 hab.	16 a 25 hab.	9 a 15 hab.	5 a 8 hab.	Menos de 4 Hab.
Mayor a 25 hab.	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
16 a 25 hab.	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
9 a 15 hab.	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
5 a 8 hab.	0.17	0.25	0.50	1.00	3.00
Menos de 4 Hab.	0.13	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.33	22.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 53: Matriz de normalización de pares – Número de personas a nivel de lote y fábrica/taller**

Número de personas a nivel de lote- fabrica/taller	Mayor a 25 hab.	16 a 25 hab.	9 a 15 hab.	5 a 8 hab.	Menos de 4 Hab.	Vector Priorización
Mayor a 25 hab.	0.490	0.511	0.516	0.450	0.364	0.466
16 a 25 hab.	0.245	0.255	0.258	0.300	0.273	0.266
9 a 15 hab.	0.122	0.128	0.129	0.150	0.182	0.142
5 a 8 hab.	0.082	0.064	0.065	0.075	0.136	0.084
Menos de 4 Hab.	0.061	0.043	0.032	0.025	0.045	0.041
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 54: Índice y relación de consistencia – Número de personas a nivel de lote y fábrica/taller**

Índice de consistencia (IC)	<b>0.023</b>
Relación de consistencia (RC)	<b>0.020</b>

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

## ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL

### Parámetro: Grupo etario

Este parámetro caracteriza a al grupo de personas por edades, de acuerdo a cada lote y fabrica/taller vale decir identificar las personas más frágiles de acuerdo a un grupo de edad, considerando la base de datos obtenidas en campo (encuestas). para esto se identifica los siguientes descriptores:

**Cuadro N° 55: Descriptores del parámetro Grupo Etario**

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Grupo Etario	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 cualquier evento de Caída de suelos, 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 un Caída de suelos, pero también sufrirían mucho por la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechto  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivares  
COORDINADOR EXP. GEÓLOGO - PM41ZRE

13-18	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar al desencadenarse un Caída de suelos, 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 un Caída de suelos, 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 un Caída de suelos, 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 SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 56: Matriz de Comparación de Pares – Grupo Etario**

GRUPO ETARIO	0 a 5 y >66 años	6 a 12 y 55 a 65 años	13 a 18 años	19 a 30 años	31 a 54 años
0 a 5 y >66 años	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
6 a 12 y 55 a 65 años	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
13 a 18 años	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
19 a 30 años	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
31 a 54 años	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.00	3.68	8.53	16.50	24.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 57: Matriz de normalización de pares – Grupo Etario**

GRUPO ETARIO	0 a 5 y >66 años	6 a 12 y 55 a 65 años	13 a 18 años	19 a 30 años	31 a 54 años	Vector Priorización
0 a 5 y >66 años	0.499	0.544	0.469	0.424	0.375	0.462
6 a 12 y 55 a 65 años	0.250	0.272	0.352	0.303	0.292	0.294
13 a 18 años	0.125	0.091	0.117	0.182	0.208	0.145
19 a 30 años	0.071	0.054	0.039	0.061	0.083	0.062
31 a 54 años	0.055	0.039	0.023	0.030	0.042	0.038
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 58: Índice y relación de consistencia – Grupo Etario**

Índice de consistencia (IC)	0.028
Relación de consistencia (RC)	0.025

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

### Parámetro: Acceso a Servicios Básicos

De acuerdo a la información establecida en la ficha - encuesta en el ítem Características fragilidad – social, se llegó a obtener datos de acceso a los servicios básicos de las personas y se presenta la siguiente clasificación:

**Cuadro N° 59: Descriptores del parámetro Acceso a servicios básicos**

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
ACCESO A SS.BB.	Ninguno	Se refiere a viviendas que no cuentan con servicios básicos y son los más vulnerables ante cualquier evento de Caída de suelos 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Solís  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

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 Caída de suelos 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. DEFICIENTES	Se refiere a viviendas que cuentan con dos servicios básicos (agua, luz o desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de Caída de suelos 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.
Dos 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 Caída de suelos 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 Caída de suelos 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 SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 60: Matriz de Comparación de Pares – Acceso a servicios básicos**

ACCESO A SERVICIOS BASICOS	NINGUNO	SOLO UN SSBB	DOS SSBB	TRES SSBB	TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET
NINGUNO	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
SOLO UN SSBB	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
DOS SSBB	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
TRES SSBB	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET	0.11	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.79	4.70	9.53	16.50	23.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 61: Matriz de normalización de pares – Acceso a servicios básicos**

ACCESO A SERVICIOS BASICOS	NINGUNO	SOLO UN SSBB	DOS SSBB	TRES SSBB	TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET	Vector Priorización
NINGUNO	0.560	0.638	0.524	0.424	0.391	0.508
SOLO UN SSBB	0.187	0.213	0.315	0.303	0.261	0.256
DOS SSBB	0.112	0.071	0.105	0.182	0.217	0.137
TRES SSBB	0.080	0.043	0.035	0.061	0.087	0.061
TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET	0.062	0.035	0.021	0.030	0.043	0.038
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 62: Índice y relación de consistencia – Acceso a servicios básicos**

Índice de consistencia (IC)	0.048
Relación de consistencia (RC)	0.043

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamoguilta Paravechto  
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelico Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

## ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL

### Parámetro: Conocimiento en temas de GRD

Este parámetro se refiere al conocimiento en temas de gestión de riesgo de desastres a través de medios de comunicación y capacitación por instituciones.

**Cuadro N° 63: Parámetros Conocimiento en temas de GRD**

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Conocimiento En temas de GRD	Sin conocimiento (GRD1)	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 (GRD2)	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 (GRD3)	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 pero sin interés (GRD4)	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.
	Si conoce (GRD5)	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 PM41ZRE.

**Cuadro N° 64: Matriz de Comparación de Pares – Conocimiento en temas de GRD**

CONOCIMIENTO EN GRD	SIN CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ERRONEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO SIN INTERES	CON CONOCIMIENTO
SIN CONOCIMIENTO	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
CONOCIMIENTO ERRONEO	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.20	0.33	1.00	2.00	4.00
CONOCIMIENTO SIN INTERES	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
CON CONOCIMIENTO	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.75	15.50	23.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 65: Matriz de normalización de pares – Conocimiento en temas de GRD**

CONOCIMIENTO EN GRD	SIN CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ERRONEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO SIN INTERES	CON CONOCIMIENTO	Vector Priorización
SIN CONOCIMIENTO	0.512	0.544	0.513	0.452	0.391	0.482
CONOCIMIENTO ERRONEO	0.256	0.272	0.308	0.323	0.304	0.293
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.102	0.091	0.103	0.129	0.174	0.120
CONOCIMIENTO SIN INTERES	0.073	0.054	0.051	0.065	0.087	0.066
CON CONOCIMIENTO	0.057	0.039	0.026	0.032	0.043	0.039
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

**Cuadro N° 66: Índice y relación de consistencia – Conocimiento en temas de GRD**

Índice de consistencia (IC)	0.018
Relación de consistencia (RC)	0.016

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Parámetro: Organización Social de la población**

**Cuadro N° 67: Parámetros Organización Social de la población**

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Organización Social	MUY MALA / NUNCA (OS1)	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. No realiza coordinaciones con otras agrupaciones vecinales. No se reúne con frentes de defensa, tampoco con municipalidad, gobierno regional ni empresas prestadoras de servicios.
	MALA / CASI NUNCA (OS2)	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. Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en solo una oportunidad en el último año. Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en solo una oportunidad en el último año.
	MEDIA / A VECES (OS3)	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. Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 3 oportunidades o motivos en el último año. 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.
	BUENA / CASI SIEMPRE (OS4)	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. Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 6 de oportunidades o motivos en el último año. 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.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 68: Matriz de Comparación de Pares – Organización Social de la población**

Organización social	OS1	OS2	OS3	OS4	OS5
OS1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
OS2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
OS3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
OS4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
OS5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 69: Matriz de normalización de pares – Organización Social de la población**

Organización social	OS1	OS2	OS3	OS4	OS5	Vector Priorización
OS1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocastillo Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

OS2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
OS3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
OS4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
OS5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 70: Índice y relación de consistencia – Organización Social de la población**

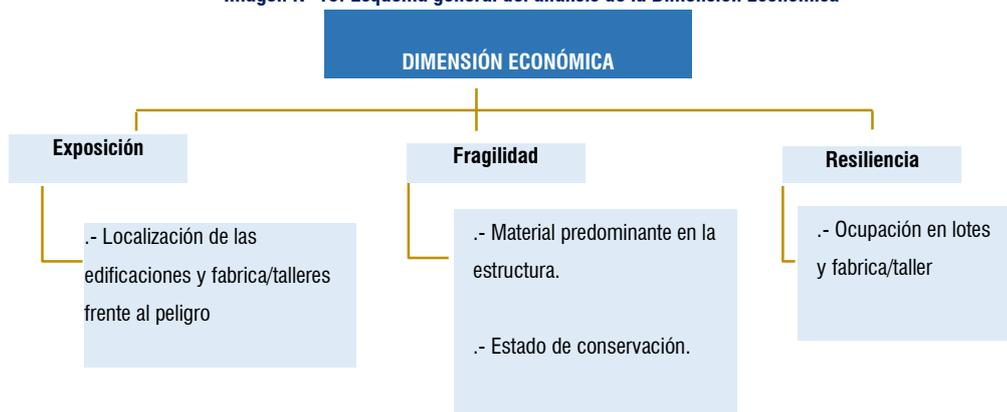
Índice de consistencia (IC)	0.061
Relación de consistencia (RC)	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

## 4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

En esta dimensión se considera características del ámbito de influencia de la ZRESJ01, 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.

**Imagen N° 15: Esquema general del análisis de la Dimensión Económica**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 71: Matriz de Comparación de Pares – Dimensión económica**

V - ECONÓMICA	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	4.00	5.00
Fragilidad	0.25	1.00	2.00
Resiliencia	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.45	5.50	8.00
1/SUMA	0.69	0.18	0.13

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 72: Matriz de normalización de pares – Dimensión económica**

V - ECONÓMICA	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.690	0.727	0.625	0.681
Fragilidad	0.172	0.182	0.250	0.201
Resiliencia	0.138	0.091	0.125	0.118
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 73: Índice y relación de consistencia – Dimensión económica**

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivares  
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM41ZRE

Índice de consistencia (IC)	0.012
Relación de consistencia (RC)	0.024

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

## ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA

### Parámetro: Localización de la edificación y fabrica/talleres frente al peligro

Referida a la localización de la edificación en los lotes en relación al peligro con la consideración de que a mayor exposición, mayor vulnerabilidad.

Cuadro N° 74: Parámetro localización de la edificación y fabrica/talleres frente al peligro

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Localización de la edificación	Muy cercana	Viviendas a menos de 25m en relación al peligro
	Cercana	Viviendas entre 25m y 50m en relación al peligro
	Medianamente cerca	Viviendas entre 50m y 100m en relación al peligro
	Alejada	Viviendas entre 100m y 250m en relación al peligro
	Muy alejada	Viviendas a más de 250m en relación al peligro

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 75: Matriz de Comparación de Pares – Localización de la edificación y fabrica/talleres frente al peligro

Localización de la edificación	Muy cercana	Cercana	Medianamente cerca	Alejada	Muy alejada
Muy cercana	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cercana	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Medianamente cerca	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Alejada	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy alejada	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 76: Matriz de normalización de pares – Localización de la edificación y fabrica/talleres frente al peligro

Localización de la edificación	Muy cercana	Cercana	Medianamente cerca	Alejada	Muy alejada	Vector Priorización
Muy cercana	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Cercana	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Medianamente cerca	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Alejada	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy alejada	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 77: Índice y relación de consistencia – Localización de la edificación y fabrica/talleres frente al peligro

Índice de consistencia (IC)	0.061
Relación de consistencia (RC)	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

## ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA

### Parámetro: Material estructural predominante

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Referido al material predominante en paredes empleados en la construcción de edificaciones

**Cuadro N° 78: Parámetro: Material estructural predominante**

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Material de construcción	Mixto/Precario	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sean plástico, palos, calamina en las viviendas.
	Acero Drywall	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea madera 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 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° 79: Matriz de Comparación de Pares – Material estructural predominante**

Material estructural predominante	Mixto precario	Acero - drywall	Adobe	Ladrillo / bloqueta	Concreto
Mixto precario	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00	9.00
Ladrillo / bloqueta	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
Adobe	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00	6.00
Acero - drywall	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00
Concreto	0.11	0.14	0.17	0.33	<b>1.00</b>
SUMA	1.79	4.68	9.50	16.33	26.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.11	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 80: Matriz de normalización de pares – Material estructural predominante**

MATERIAL PREDOMINANTE EN LA ESTRUCTURA	MIXTO / OTROS	ADOBE	ACERO - DRYWALL	LADRILLO / BLOQUETA	CONCRETO ARMADO	Vector Priorización
<b>MIXTO / OTROS</b>	0.560	0.642	0.526	0.429	0.346	0.500
<b>ADOBE</b>	0.187	0.214	0.316	0.306	0.269	0.258
<b>ACERO - DRYWALL</b>	0.112	0.071	0.105	0.184	0.231	0.141
<b>LADRILLO / BLOQUETA</b>	0.080	0.043	0.035	0.061	0.115	0.067
<b>CONCRETO ARMADO</b>	0.062	0.031	0.018	0.020	0.038	0.034
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 81: Índice y relación de consistencia – Material estructural predominante**

Índice de consistencia (IC)	<b>0.066</b>
Relación de consistencia (RC)	0.060

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

### Parámetro: Estado de conservación

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

**Cuadro N° 82: Estado de conservación**

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Estado de	MUY MALO / PRECARIO	Viviendas con antigüedad de más de 50 años

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Sotelo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royminido Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Conservación	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° 83: Matriz de Comparación de Pares – Estado de conservación**

ESTADO DE CONSERVACIÓN	MUY MALO/PRECARIO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
MUY MALO/PRECARIO	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
MALO	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
REGULAR	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
BUENO	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
MUY BUENO	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.68	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 84: Matriz de normalización de pares – Estado de conservación**

ESTADO DE CONSERVACIÓN	MUY MALO/PRECARIO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	Vector Priorización
MUY MALO/PRECARIO	0.499	0.544	0.469	0.429	0.360	0.460
MALO	0.250	0.272	0.352	0.306	0.280	0.292
REGULAR	0.125	0.091	0.117	0.184	0.200	0.143
BUENO	0.071	0.054	0.039	0.061	0.120	0.069
MUY BUENO	0.055	0.039	0.023	0.020	0.040	0.036
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 85: Índice y relación de consistencia – Estado de conservación**

Índice de consistencia (IC)	0.041
Relación de consistencia (RC)	0.037

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

## ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA

### Parámetro: Ocupación en lotes y fabrica / taller

Este parámetro refiere al porcentaje de las personas que trabajan en un hogar y en las unidades de fábrica/taller.

**Cuadro N° 86: Ocupación en lotes y fabrica / taller**

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Ocupación en lotes y fabrica / taller	DESEMPLEADO	Personas que no encuentran trabajo
	DEDICADO AL HOGAR	Personas dedicadas al hogar
	OCUPADO DE 18 AÑOS A MAS	Personas que trabajan desde los 14 años
	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	Trabajar que no depende del estado
	TRABAJADOR DEPENDIENTE	Trabajador para del estado

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

**Cuadro N° 87: Matriz de Comparación de Pares – Ocupación en lotes y fabrica / taller**

OCUPACIÓN EN LOTES Y FABRICA/TALLER	DESEMPLEADO	DEDICADO AL HOGAR	OCUPADO MENOR DE 18 AÑOS	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	TRABAJADOR DEPENDIENTE
DESEMPLEADO	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
DEDICADO AL HOGAR	0.50	1.00	3.00	4.00	6.00
OCUPADO MENOR DE 18 AÑOS	0.25	0.33	1.00	4.00	5.00
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.17	0.25	0.25	1.00	3.00
TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.11	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.03	3.75	8.45	15.33	24.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 88: Matriz de normalización de pares – Ocupación en lotes y fabrica / taller**

OCUPACIÓN EN LOTES Y FABRICA/TALLER	DESEMPLEADO	DEDICADO AL HOGAR	OCUPADO MENOR DE 18 AÑOS	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	TRABAJADOR DEPENDIENTE	Vector Priorización
DESEMPLEADO	0.493	0.533	0.473	0.391	0.375	0.453
DEDICADO AL HOGAR	0.247	0.267	0.355	0.261	0.250	0.276
OCUPADO MENOR DE 18 AÑOS	0.123	0.089	0.118	0.261	0.208	0.160
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.082	0.067	0.030	0.065	0.125	0.074
TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.055	0.044	0.024	0.022	0.042	0.037
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 89: Índice y relación de consistencia – Ocupación en lotes y fabrica / taller**

Índice de consistencia (IC)	0.060
Relación de consistencia (RC)	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royminio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

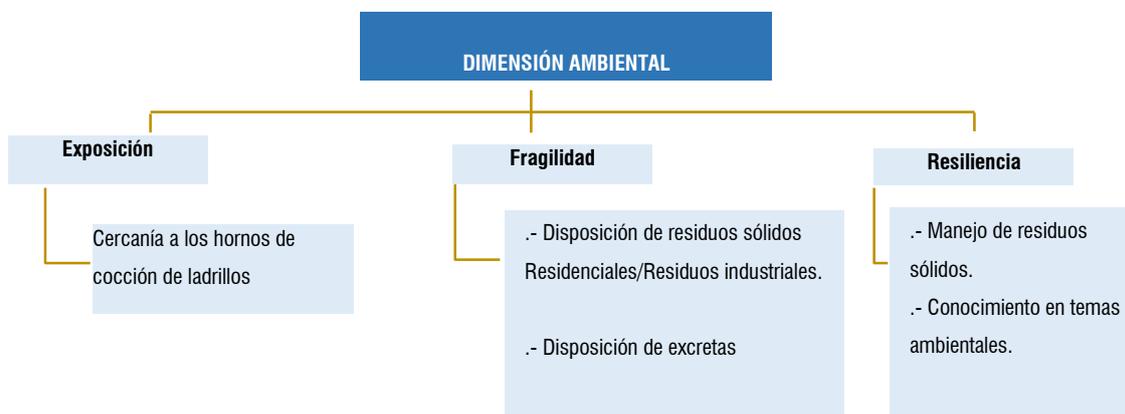
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanan Jaldines  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

### 4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

En esta dimensión se considera, características físico ambientales que influyen en un posible evento que afecte los elementos expuestos tanto para la zona residencial como para la zona industrial.

Imagen N° 16: Esquema general del análisis de la Dimensión Ambiental



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 90: Matriz de Comparación de Pares – Dimensión Ambiental

D - AMBIENTAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	4.00	5.00
Fragilidad	0.25	1.00	2.00
Resiliencia	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.45	5.50	8.00
1/SUMA	0.69	0.18	0.13

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 91: Matriz de normalización de pares – Dimensión Ambiental

V - AMBIENTAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.690	0.727	0.625	0.681
Fragilidad	0.172	0.182	0.250	0.201
Resiliencia	0.138	0.091	0.125	0.118
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 92: Índice y relación de consistencia – Dimensión Ambiental

Índice de consistencia (IC)	0.012
Relación de consistencia (RC)	0.024

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocayán Paravachio  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royminio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chacón Olvera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

## ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL

### Parámetro: Cercanía a hornos de cocción de ladrillos

Cuadro N° 93: Cercanía a los residuos sólidos

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Cercanía a Los RRSS	Menos de 25 m.	Muy cerca de puntos de residuos sólidos
	De 25 a 50 m	Cerca de puntos de residuos sólidos
	De 50 a 100 m.	Regularmente de puntos de residuos sólidos
	De 100 a 250 m	Lejos de puntos de residuos sólidos
	Mayor a 250 m	Muy lejos de puntos de residuos sólidos

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 94: Matriz de Comparación de Pares – Cercanía a hornos de cocción de ladrillos

CERCANÍA A HORNOS DE COCCION DE LADRILLOS	Menos de 25 m.	De 25 a 50 m	De 50 a 100 m.	De 100 a 250 m	Mayor a 250 m
Menos de 25 m.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 25 a 50 m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 50 a 100 m.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 100 a 250 m	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a 250 m	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 95: Matriz de normalización de pares – Cercanía a hornos de cocción de ladrillos

CERCANÍA A HORNOS DE COCCION DE LADRILLOS	Menos de 25 m.	De 25 a 50 m	De 50 a 100 m.	De 100 a 250 m	Mayor a 250 m	Vector Priorización
Menos de 25 m.	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 25 a 50 m	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 50 a 100 m.	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 100 a 250 m	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a 250 m	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 96: Índice y relación de consistencia – Cercanía a hornos de cocción de ladrillos

Índice de consistencia (IC)	0.061
Relación de consistencia (RC)	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocastillo Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royminido Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Olivera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

## ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL

### Parámetro: Disposición de residuos sólidos (RRSS) residenciales/ Residuos industriales

Este parámetro está referido a la fragilidad ambiental en cuanto a la disposición y recolección inadecuada de los residuos sólidos para la zona residencial 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. En cuanto a la zona industrial se evalúa la disposición inadecuada de residuos industriales como: cenizas de combustible sólido, pedazos de ladrillos cocidos (cascajo) que son acumulados en quebradas y depresiones.

**Cuadro N° 97: Disposición de RRSS residenciales/ Residuos industriales**

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Disposición de RRSS residenciales / Residuos industriales	Desechar en quebradas y cauces /CABECERA DE QUEBRADA <b>(Dis_RRSS/Ind1)</b>	Más crítico puesto que generaría focos de contaminación y proliferación de vectores.
	Quema residuos /DESECHA EN ZONA MEDIA DE QUEBRADA <b>(Dis_RRSS/Ind2)</b>	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 vías y calles /DESECHA EN BOSQUES <b>(Dis_RRSS/Ind3)</b>	Genera focos de contaminación, pero al ser puntos focalizados son de rápida recolección por el servicio de limpieza.
	Desechar en botaderos / DESECHA EN VIAS <b>(Dis_RRSS/Ind4)</b>	Es el tipo de disposición adecuada que no genera ningún daño a la salud de la población ni al medio ambiente.
	Carro recolector /ZONAS DE DISPOSICIÓN FINAL <b>(Dis_RRSS/Ind5)</b>	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.

**Cuadro N° 98: Matriz de Comparación de Pares – Disposición de RRSS residenciales/ Residuos industriales**

DISPOSICION DE RRSS RESIDENCIAL/ RESIDUOS INDUSTRIALES	Dis_RRSS/Ind1	Dis_RRSS/Ind2	Dis_RRSS/Ind3	Dis_RRSS/Ind4	Dis_RRSS/Ind5
Dis_RRSS/Ind1	1.00	3.00	6.00	7.00	9.00
Dis_RRSS/Ind2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Dis_RRSS/Ind3	0.17	0.33	1.00	3.00	6.00
Dis_RRSS/Ind4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Dis_RRSS/Ind5	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00
SUMA	1.75	4.68	10.50	16.33	26.00
1/SUMA	0.57	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huananay Pastor  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Anibal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chacón Olvera  
COORDINADOR EXP GEOLOGO - PM41ZRE

**Cuadro N° 99: Matriz de Normalización de Pares – Disposición de RRSS residenciales/ Residuos industriales**

DISPOSICION DE RRSS RESIDENCIAL/ RESIDUOS INDUSTRIALES	Dis_RRSS/Ind1	Dis_RRSS/Ind2	Dis_RRSS/Ind3	Dis_RRSS/Ind4	Dis_RRSS/Ind5	Vector Priorización
Dis_RRSS/Ind1	0.570	0.642	0.571	0.429	0.346	0.512
Dis_RRSS/Ind2	0.190	0.214	0.286	0.306	0.269	0.253
Dis_RRSS/Ind3	0.095	0.071	0.095	0.184	0.231	0.135
Dis_RRSS/Ind4	0.081	0.043	0.032	0.061	0.115	0.067
Dis_RRSS/Ind5	0.063	0.031	0.016	0.020	0.038	0.034
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 100: Índice y relación de consistencia – Disposición de RRSS residenciales/ Residuos industriales**

Índice de consistencia (IC)	0.073
Relación de consistencia (RC)	0.066

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

### Parámetro: Tipo de disposición de excretas

Este parámetro está referido a la infraestructura para la eliminación de excretas, lo cual influirá directamente en la salud de la población tanto en la zona residencial como en la zona industrial relacionado con el medio ambiente en caso se dé un fenómeno natural y estos colapsen.

**Cuadro N° 101: Tipo de disposición de excretas**

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Tipo de disposición de excretas	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° 102: Matriz de Comparación de Pares – Tipo de disposición de excretas**

TIPO DE DISPOSICION DE ECRETAS	SIN SERVICIO HIGIENICO	CON LETRINA CON ARRASTRE HIDRAULICO SIN TRATAMIENTO	CON LETRINA TIPO POZO SECO	UNIDAD BASICA DE TRATAMIENTO	INST. SANITARIA CONECTADA A LA RED
SIN SERVICIO HIGIENICO	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamoguilta Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

CON LETRINA CON ARRASTRE HIDRAULICO SIN TRATAMIENTO	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
CON LETRINA TIPO POZO SECO	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
UNIDAD BASICA DE TRATAMIENTO	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
INST. SANITARIA CONECTADA A LA RED	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.84	4.73	8.58	15.33	24.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 103: Matriz de Normalización de Pares – Tipo de disposición de excretas**

TIPO DE DISPOSICION DE ECRETAS	SIN SERVICIO HIGIENICO	CON LETRINA CON ARRASTRE HIDRAULICO SIN TRATAMIENTO	CON LETRINA TIPO POZO SECO	UNIDAD BASICA DE TRATAMIENTO	INST. SANITARIA CONECTADA A LA RED	Vector Priorización
SIN SERVICIO HIGIENICO	0.544	0.635	0.466	0.457	0.375	0.495
CON LETRINA CON ARRASTRE HIDRAULICO SIN TRATAMIENTO	0.181	0.212	0.350	0.261	0.292	0.259
CON LETRINA TIPO POZO SECO	0.136	0.071	0.117	0.196	0.167	0.137
UNIDAD BASICA DE TRATAMIENTO	0.078	0.053	0.039	0.065	0.125	0.072
INST. SANITARIA CONECTADA A LA RED	0.060	0.030	0.029	0.022	0.042	0.037
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 104: Índice y relación de consistencia – Tipo de disposición de excretas**

Índice de consistencia (IC)	0.050
Relación de consistencia (RC)	0.045

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

## ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL

### Parámetro: Conocimiento en temas ambientales / conocimiento sobre extracción sostenible

Este parámetro está referido a la obtención de información y tener conocimiento de la normatividad, buenas prácticas ambientales en la zona residencial y conocimientos básicos para mejoramiento de las operaciones de las ladrilleras artesanales para mejoras en la salud, procesos ecoeficientes, uso de tecnología empleada en la preparación y cocción gestión de residuos y seguridad personal, lo cual influirá positivamente para un proceso de resiliencia después de ocurrido un fenómeno natural.

**Cuadro N° 105: Conocimiento en temas ambientales / conocimiento sobre extracción sostenible**

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Conocimiento en temas ambientales /Conocimiento sobre extracción sostenible	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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogangaitza Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Cecilia Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Con conocimiento	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
------------------	--

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 106: Matriz de Comparación de Pares – Conocimiento en temas ambientales / conocimiento sobre extracción sostenible**

CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES/CONOCIMIENTO SOBRE EXTRACCIÓN SOSTENIBLE	NINGUNA	OTRAS PERSONAS	POR RADIO Y TV	MEDIOS INTERNET	SENSIBILIZACIÓN POR INSTITUCIONES
NINGUNA	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
OTRAS PERSONAS	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
POR RADIO Y TV	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
MEDIOS INTERNET	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
SENSIBILIZACIÓN POR INSTITUCIONES	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.84	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 107: Matriz de Normalización de Pares – Conocimiento en temas ambientales / conocimiento sobre extracción sostenible**

CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES/CONOCIMIENTO SOBRE EXTRACCIÓN SOSTENIBLE	NINGUNA	OTRAS PERSONAS	POR RADIO Y TV	MEDIOS INTERNET	SENSIBILIZACIÓN POR INSTITUCIONES	Vector Priorización
NINGUNA	0.512	0.520	0.586	0.429	0.360	0.481
OTRAS PERSONAS	0.256	0.260	0.234	0.306	0.280	0.267
POR RADIO Y TV	0.102	0.130	0.117	0.184	0.200	0.147
MEDIOS INTERNET	0.073	0.052	0.039	0.061	0.120	0.069
SENSIBILIZACIÓN POR INSTITUCIONES	0.057	0.037	0.023	0.020	0.040	0.036
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 108: Índice y relación de consistencia – Conocimiento en temas ambientales / conocimiento sobre extracción sostenible**

Índice de consistencia (IC)	0.039
Relación de consistencia (RC)	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

### Parámetro: Manejo de residuos sólidos / Tratamiento de residuos industriales

Se ha evaluado para el análisis del manejo de residuos sólidos (zona residencial) y tratamiento de residuos industriales (zona industrial).

**Cuadro N° 109: Manejo de residuos sólidos / Tratamiento de residuos industriales**

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Manejo de residuos sólidos / Tratamiento de residuos industriales	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 COMPOSTAGE	Ya se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
	Clasificación por material	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocayán Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelico Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

**Cuadro N° 110: Matriz de Comparación de Pares – Manejo de residuos sólidos / Tratamiento de residuos industriales**

PARAMETRO	SIN MANEJO	DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE/SEGREGA	SELECCIONA ORGANICO E INORGANICO/ REUSA	REUSO Y COMPOSTAJE/ RECICLA CON TRATAMIENTO MECANICO	CLASIFICACION POR MATERIAL/ RECICLA
SIN MANEJO	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE/SEGREGA	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
SELECCIONA ORGANICO E INORGANICO/ REUSA	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
REUSO Y COMPOSTAJE/ RECICLA CON TRATAMIENTO MECANICO	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
CLASIFICACION POR MATERIAL/ RECICLA	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N° 111: Matriz de Normalización de Pares – Manejo de residuos sólidos / Tratamiento de residuos industriales**

PARAMETRO	SIN MANEJO	DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE/SEGREGA	SELECCIONA ORGANICO E INORGANICO/ REUSA	REUSO Y COMPOSTAJE/ RECICLA CON TRATAMIENTO MECANICO	CLASIFICACION POR MATERIAL/ RECICLA	Vector Priorización
SIN MANEJO	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE/SEGREGA	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
SELECCIONA ORGANICO E INORGANICO/ REUSA	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
REUSO Y COMPOSTAJE/ RECICLA CON TRATAMIENTO MECANICO	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
CLASIFICACION POR MATERIAL/ RECICLA	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 112: Índice y relación de consistencia – Manejo de residuos sólidos / Tratamiento de residuos industriales**

Índice de consistencia (IC)	0.012
Relación de consistencia (RC)	0.010

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

#### 4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD

**Cuadro N° 113: Matriz de Comparación de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad**

PARAMETROS DE ANALISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSION ECONOMICA	DIMENSION SOCIAL	DIMENSION AMBIENTAL
DIMENSION ECONOMICA	1.00	2.00	4.00
DIMENSION SOCIAL	0.50	1.00	2.00
DIMENSION AMBIENTAL	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.75	3.50	7.00
1/SUMA	0.57	0.29	0.14

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 114: Matriz de Normalización de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad**

PARAMETROS DE ANALISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSION ECONOMICA	DIMENSION SOCIAL	DIMENSION AMBIENTAL	Vector Priorización
--	---------------------	------------------	---------------------	---------------------

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanzonza Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelico Olivera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

DIMENSION ECONOMICA	0.571	0.571	0.571	0.571
DIMENSION SOCIAL	0.286	0.286	0.286	0.286
DIMENSION AMBIENTAL	0.143	0.143	0.143	0.143
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 115:** Índice y relación de consistencia – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

Índice de consistencia (IC)	0.009
Relación de consistencia (RC)	0.017

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

#### 4.2.5 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° 116:** Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO				
	MUY ALTA	0.266	<	V	≤
ALTA	0.139	<	V	≤	0.266
MEDIA	0.071	<	V	≤	0.139
BAJA	0.037	≤	V	≤	0.071

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

#### 4.2.6 ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD

En el siguiente Cuadro se muestra la matriz de niveles de vulnerabilidad obtenida por ambas Zonas de reglamentación especial.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechito  
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Solís  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

**Cuadro N° 117: Estratificación del Nivel de Vulnerabilidad**

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
<b>MUY ALTA</b>	Se caracteriza principalmente por presentar muy alta exposición, con una distancia menor a 5m, al peligro por caída de suelos con un número de habitantes mayor a 25 y con una cercanía de 25m a hornos de cocción de ladrillos. En estos sectores el grupo etario predominante es de 0 a 5 años y mayores a 66 años, no cuentan con ningún acceso a servicios básicos, el material predominante de su estructura es mixto y de otros materiales con estado de conservación muy malo o precario, su disposición de residuos sólidos residenciales/industriales los hacen en las cabeceras de quebradas, no cuentan con servicio higiénico y no tienen ningún conocimiento en temas de gestión de riesgos de desastres, su organización social es muy mala, se encuentran desempleados en su mayoría, no tienen un manejo de los residuos sólidos o tratamiento de los residuos industriales y no tienen ningún conocimiento en temas ambientales o de extracción sostenible. En total 336 lotes y/o fabricas-taller.	<b>0.266 &lt; V ≤ 0.488</b>
<b>ALTA</b>	Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición, con una distancia entre 5m a 10m, al peligro de caída de suelos con una uno número de habitantes entre 15 a 25 y con una cercanía a los hornos de cocción de ladrillos de 25 a 50 m. En estos sectores los grupos etarios predominantes son el de 6 a 12 años y el de 55 a 65 años, cuentan con un solo servicio básico, su edificación predominante es de adobe, estado de conservación malo, su disposición de residuos sólidos residenciales o industriales es con quema de los residuos sólidos o desecho de material industrial en zona media de quebrada, su disposición de excretas es mediante letrina con arrastre hidráulico sin tratamiento y con conocimiento erróneo en temas de gestión de riesgos de desastres, su organización social es mala/casi nunca, la mayoría son dedicados al hogar, su manejo de residuos sólidos/tratamiento de residuos industriales lo hace en un solo envase/segrega y su conocimiento en temas ambientales/extracción sostenible lo obtuvo por otras personas. En total 193 lotes y o fabricas-taller.	<b>0.139 &lt; V ≤ 0.266</b>
<b>MEDIA</b>	Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición, con una distancia entre 10 a 15m, al peligro de caída de suelos, con un número de habitantes entre 9 a 15 habitantes y con una cercanía de 50 a 100m. En estos sectores predomina el grupo etario de 13 a 8 años, cuentan con 2 servicios básicos, el material predominante es el acero-dry Wall, estado de conservación regular, su disposición de residuos sólidos/industrial lo hace en vías y calles/bosques, su disposición de excretas es con letrina tipo pozo seco y su conocimiento en temas de gestión de riesgos es limitado, la organización social es media/a veces, su ocupación predominante es ocupado menor de 18 años, el manejo de residuos sólidos/tratamiento de residuos industriales lo hace seleccionando orgánico e inorgánico/reúsa y sus conocimientos en temas ambientales/extracción sostenible lo obtuvo por medios de radio y TV. En total 577 lotes y/o fabrica-taller.	<b>0.071 &lt; V ≤ 0.139</b>
<b>BAJA</b>	Se caracteriza principalmente por presentar una baja exposición, con una distancia mayor a 15 m, al peligro de caída de suelos, con un número de personas menor a 8 y se encuentran a más de 100 m de los hornos de cocción de ladrillos. En estos sectores predomina los grupos etarios de 19 a 30 años y los de 31 a 54 años, cuentan con 3 servicios básicos y a veces servicios de teléfono e internet, el material predominante de sus estructuras es de ladrillo/bloqueta o concreto armado, el estado de conservación de sus viviendas es de bueno a muy bueno, su disposición de residuos sólidos /industrial lo hace en botaderos/vías o al carro recolector, su disposición de excretas es con unidad básica de tratamiento o con instalación sanitaria conectada a la red y con conocimiento sin interés o con conocimiento en gestión de riesgos de desastres, cuentan con una organización social buena o muy buena, en gran parte son trabajadores independientes o dependientes, su manejo de residuos sólidos/industriales lo hace por reusó y compostaje/recicla con tratamiento mecánico y su conocimiento en temas ambientales/extracción sostenible lo obtuvo por medios de internet o sensibilización por instituciones. En Total 181 lotes y/o fabricas – taller.	<b>0.037 ≤ V ≤ 0.071</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

#### 4.2.7 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravecheo  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

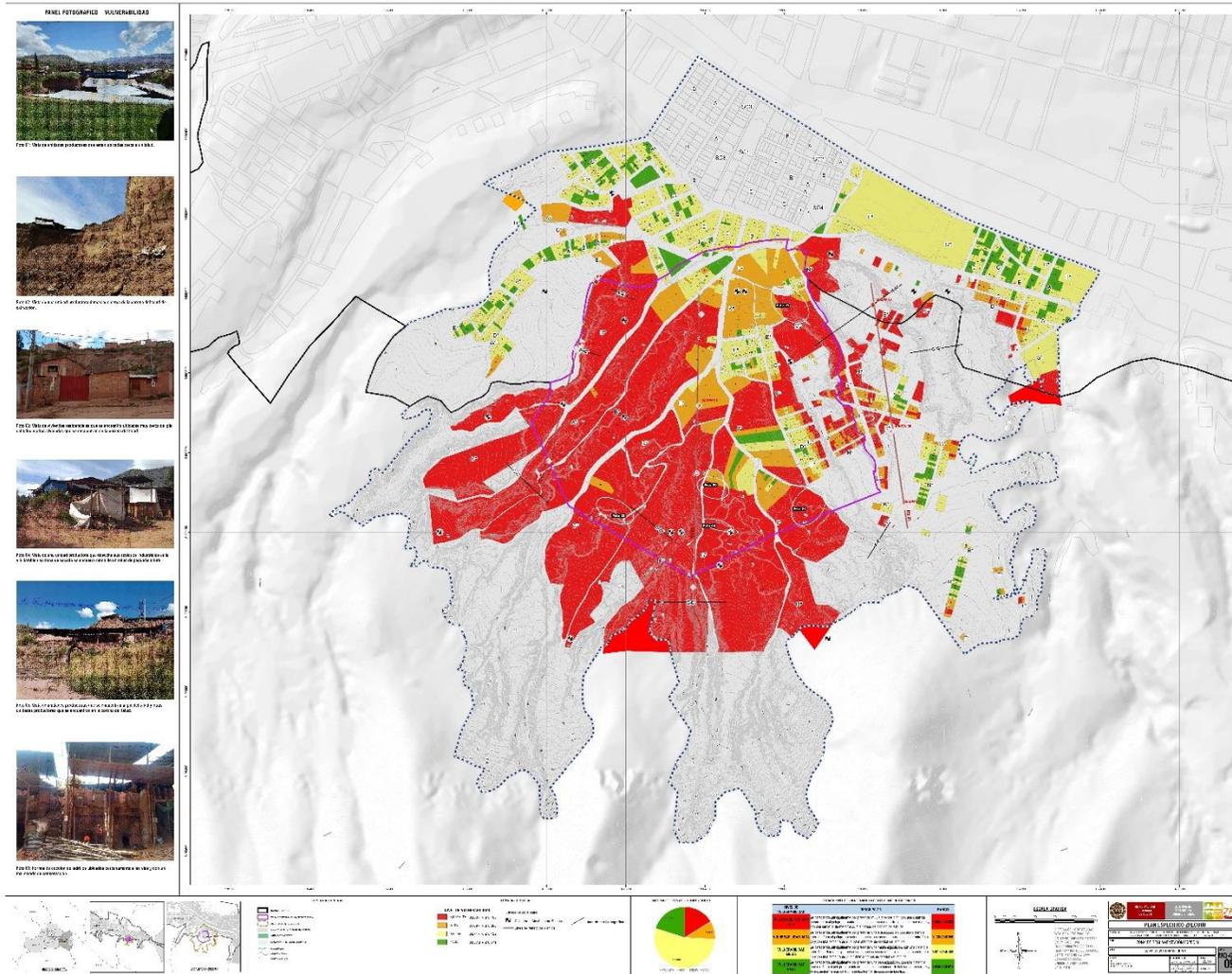
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royminando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

**MAPA N° 7: Mapa de vulnerabilidad ante caída de suelos- ZRESJ01**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Orlando Huaman Jalma**  
 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. Antonio Raymundo Quispe 190**  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Edwin Huamantillas Paravacino**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

## CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO

### 5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO

Se entiende como riesgo de desastres a la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de sus condiciones de vulnerabilidad y el impacto de un peligro.

Luego de haber identificado el nivel de peligro y el nivel de vulnerabilidad del ámbito de estudio podemos hallar el riesgo que es el resultado de la relación de peligro con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, para luego poder determinar los posibles efectos y consecuencia asociado a un desastre producido por lluvia s intensas en la zona de estudio.

$$R_{ie} | _t = f(P_i, V_e) | _t$$

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

Cuadro N° 118: Cálculo de Nivel de Riesgo

PMA	0.502	0.036	0.070	0.133	0.245
PA	0.261	0.019	0.036	0.069	0.127
PM	0.134	0.010	0.019	0.036	0.066
PB	0.068	0.005	0.009	0.018	0.033
		0.071	0.139	0.266	0.488
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### 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° 119: Niveles de Riesgo

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.069	<	R	≤	0.245
ALTO	0.019	<	R	≤	0.069
MEDIO	0.005	<	R	≤	0.019
BAJO	0.001	≤	R	≤	0.005

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocayán Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalico Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

## 5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR CAÍDA DE SUELOS

Cuadro N° 120: Estratificación de Nivel de Riesgo

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
Muy Alto	<p>Zonas con predominancia de laderas y taludes con altura relativa mayor a 20m conformado por depósitos deluviales compuestos de gravas y arenas en matriz limo arcillosa inconsolidados, con pendientes escarpadas (Mayor a 37°), ante precipitaciones entre 16,5mm &lt; RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p &lt; RR/día ≤ 99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generarían caída de suelos y agrietamientos en la zonas de tensión con superficie mayor a 25000m<sup>2</sup>.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar muy alta exposición, con una distancia menor a 5m, al peligro por caída de suelos con un número de habitantes mayor a 25 y con una cercanía de 25m a hornos de cocción de ladrillos. En estos sectores el grupo etario predominante es de 0 a 5 años y mayores a 66 años, no cuentan con ningún acceso a servicios básicos, el material predominante de su estructura es mixto y de otros materiales con estado de conservación muy malo o precario, su disposición de residuos sólidos residenciales/industriales los hacen en las cabeceras de quebradas, no cuentan con servicio higiénico y no tienen ningún conocimiento en temas de gestión de riesgos de desastres, su organización social es muy mala, se encuentran desempleados en su mayoría, no tienen un manejo de los residuos sólidos o tratamiento de los residuos industriales y no tienen ningún conocimiento en temas ambientales o de extracción sostenible. En total 336 lotes y/o fabricas-taller.</p>	0.069 < R ≤ 0.245
Alto	<p>Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición, con una distancia entre 5m a 10m, al peligro de caída de suelos con una uno número de habitantes entre 15 a 25 y con una cercanía a los hornos de cocción de ladrillos de 25 a 50 m. En estos sectores los grupos etarios predominantes son el de 6 a 12 años y el de 55 a 65 años, cuentan con un solo servicio básico, su edificación predominante es de adobe, estado de conservación malo, su disposición de residuos sólidos residenciales o industriales es con quema de los residuos sólidos o desecho de material industrial en zona media de quebrada, su disposición de excretas es mediante letrina con arrastre hidráulico sin tratamiento y con conocimiento erróneo en temas de gestión de riesgos de desastres, su organización social es mala/casi nunca, la mayoría son dedicados al hogar, su manejo de residuos sólidos/tratamiento de residuos industriales lo hace en un solo envase/segrega y su conocimiento en temas ambientales/extracción sostenible lo obtuvo por otras personas. En total 193 lotes y o fabricas-taller.</p>	0.019 < R ≤ 0.069
Medio	<p>Zonas con predominancia de laderas y taludes con altura relativa entre 5m y 10m conformado por depósitos antropógenos correspondiente a acumulaciones de suelo producto del corte en las laderas y en menor proporción secuencia de arenas, limos y arcillas de la Formación San Sebastián, con pendientes empinadas (14° a 27°), ante precipitaciones entre 16,5mm &lt; RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p &lt; RR/día ≤ 99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generarían caída de suelos y agrietamientos en la zonas de tensión con superficie entre 10000m<sup>2</sup> a 15000m<sup>2</sup>.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición, con una distancia entre 10 a 15m, al peligro de caída de suelos, con un número de habitantes entre 9 a 15 habitantes y con una cercanía de 50 a 100m. En estos sectores predomina el grupo etario de 13 a 8 año, cuentan con 2 servicios básicos, el material predominante es el acero-dry Wall, estado de conservación regular, su disposición de residuos sólidos/industrial lo hace en vías y calles/bosques, su disposición de excretas es con letrina tipo pozo seco y su conocimiento en temas de gestión de riesgos es limitado, la organización social es media/a veces, su ocupación predominante es ocupado menor de 18 años, el manejo de residuos sólidos/tratamiento de residuos industriales lo hace seleccionando orgánico e inorgánico/reúsa y sus conocimientos en temas ambientales/extracción sostenible lo obtuvo por medios de radio y TV. En total 577 lotes y/o fabrica-taller.</p>	0.005 < R ≤ 0.019
Bajo	<p>Zonas con predominancia de laderas y taludes con altura relativa entre menor a 5m conformado por depósitos proluviales compuestos de gravas y arenas pobremente clasificadas en matriz arcillosas y afloramientos de areniscas de la Formación Kayra, con pendientes moderadamente empinadas (7° a 14°) y pendientes llanas a inclinadas (0° a 7°), ante precipitaciones entre 16,5mm &lt; RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p &lt; RR/día ≤ 99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generarían caída de suelos y agrietamientos en la zonas de tensión con superficie menores a 10000m<sup>2</sup>.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar una baja exposición, con una distancia mayor a 15 m, al peligro de caída de suelos, con un número de personas menor a 8 y se encuentran a más de 100 m de los hornos de cocción de ladrillos. En estos sectores predomina los grupos etarios de 19 a 30 años y los de 31 a 54 años, cuentan con 3 servicios básicos y a veces servicios de teléfono e internet, el material predominante de sus estructuras es de ladrillo/bloqueta o concreto armado, el estado de conservación de sus viviendas es de bueno a muy bueno, su disposición de residuos sólidos /industrial lo hace en botaderos/vías o al carro recolector, su disposición de excretas es con unidad básica de tratamiento o con instalación sanitaria conectada a la red y con conocimiento sin interés o con conocimiento en gestión de riesgos de desastres, cuentan con una organización social buena o muy buena, en gran parte son trabajadores independientes o dependientes, su manejo de residuos sólidos/industriales lo hace por reusó y compostaje/recicla con tratamiento mecánico y su conocimiento en temas ambientales/extracción sostenible lo obtuvo por medios de internet o sensibilización por instituciones. En Total 181 lotes y /o fabricas – taller.</p>	0.001 < R ≤ 0.005

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## 5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR CAÍDA DE SUELOS



## 5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS

### 5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES

#### A. Cualitativa

Según la evaluación de riesgo por caída de suelos en la ZRESJ01 se tiene: En riesgo muy alto 293 entre lotes y unidades productivas, En riesgo alto 189 entre lotes y unidades productivas, en riesgo medio 711 entre lotes y unidades productivas, finalmente en riesgo bajo 94 entre lotes y unidades productivas.

#### B. Cuantitativa

#### IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO

Estas áreas se seleccionan a partir de la evaluación de los impactos significativos o debido a las consecuencias negativas potenciales de los fenómenos naturales caracterizadas anteriormente, y que han sido identificadas sobre los ámbitos expuestos.

Las áreas seleccionadas fueron objeto del desarrollo de los mapas de peligrosidad y de riesgo.

#### IMPACTOS SIGNIFICATIVOS Y LAS CONSECUENCIAS NEGATIVAS POTENCIALES

Según la evaluación de riesgos en la ZRESJ01 “CC. SUCSO AUCAYLLE – PICOL ORCONPUGIO, DEL DISTRITO DE SANJERONIMO”, se determinó el área de riesgo potencial significativos en la zona A residencial y zona B unidades productivas en los siguientes lotes por encontrarse en riesgo muy alto y alto.

En el sector de la evaluación de riesgos se presenta dos zonas una residencial donde se encuentran viviendas de concreto y de adobe y la otra zona de unidades productivas donde se encuentran infraestructuras de concreto y adobe como también presenta varios accesos vehiculares, caminos que se encuentran en estado de deterioro como red de electrificación, red de agua y desagüe que se encuentran expuestas a la probabilidad de caídas de suelos en esta zona de evaluación.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Solís  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royminido Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Jaldines  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

**Cuadro N° 121: Lotes con Impactos Significativos - Zona A Residencial**

AGRUPACIÓN URBANA	ADOBE	PRECIO XM2	CONCRETO ARMADO	PRECIO XM2	LADRILLO/BLOQUETA	PRECIO XM2	MIXTO	PRECIO XM2	OTROS	PRECIO XM2	ROLLIZOS /CALAMINA	PRECIO XM2	PARCIAL (\$)
A.P.V. ÁNGELES DE MARÍA	1279.3	150.0	438.2	300.0	209.8	200.0		100.0	39.0	100.0		100.0	369,210.8
A.P.V. CCOMPAMPA	208.0	150.0	189.5	300.0	72.8	200.0		100.0	33.5	100.0		100.0	105,954.3
A.P.V. LOS NOGALES DE PETROPERÚ	115.2	150.0	590.2	300.0	672.8	200.0	9.2	100.0	80.5	100.0		100.0	337,872.0
A.P.V. MERCADO DE MAYORISTAS		150.0	816.4	300.0		200.0		100.0		100.0		100.0	244,921.7
A.P.V. VILLA CCUMUPAMPA		150.0	732.4	300.0	109.7	200.0		100.0	57.2	100.0		100.0	247,384.0
A.P.V. VILLA DEL SOL	1524.6	150.0	1447.1	300.0	208.2	200.0		100.0	610.2	100.0		100.0	765,485.9
A.P.V. VILLA EL PARAISO	151.0	150.0	176.0	300.0	50.3	200.0		100.0	64.0	100.0		100.0	91,899.8
A.P.V. VILLA LOS ARENALES		150.0	159.1	300.0	94.9	200.0	8.1	100.0	2.0	100.0		100.0	67,723.4
PLANTA PETROPERÚ		150.0		300.0	817.6	200.0		100.0	1209.0	100.0		100.0	284,410.2
SIN AGRUPACIÓN	272.9	150.0	214.4	300.0	205.5	200.0	108.9	100.0	285.4	100.0	3240.2	100.0	509,818.0
<b>Total, de pérdidas por inmuebles en \$</b>													3,024,680.0
<b>Total, de pérdidas por inmuebles en Soles</b>													11,614,771.1

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**Cuadro N° 122: Lotes con Impactos Significativos - Zona B Unidades productivas**

AGRUPACIÓN URBANA	ACERO/ DRY WALL	PRECIO XM2	ADOBE	PRECIO XM2	CONCRETO ARMADO	PRECIO XM2	LADRILLO/ BLOQUETA	PRECIO XM2	MIXTO	PRECIO XM2	OTROS	PRECIO XM2	ROLLIZOS/ CALAMINA	PRECIO XM2	PARCIAL (\$)
A.P.V. EL ROSAL DEL VALLE SUR		100.0	395.0	150.0	1490.1	300.0	43.8	200.0	26.7	100.0		100.0		100.0	517,706.5
A.P.V. JUSCCAPAMPA		100.0	74.6	150.0	169.3	300.0	50.5	200.0	89.5	100.0		100.0		100.0	81,046.8
A.P.V. MIRADOR		100.0	31.2	150.0		300.0		200.0		100.0		100.0		100.0	4,682.9
A.P.V. MIRADOR SAN JERÓNIMO		100.0		150.0		300.0	50.1	200.0		100.0	18.5	100.0		100.0	11,863.0
COMUNIDAD PICOL ORCOMPUGYO	7.9	100.0	282.1	150.0	129.1	300.0	4352.2	200.0	85.6	100.0		100.0	14552.7	100.0	2,416,140.6
COMUNIDAD SUCSO AUCAYLLE	434.2	100.0	1032.7	150.0	896.2	300.0	4419.8	200.0	230.4	100.0	249.1	100.0	100890.8	100.0	11,488,165.2
SIN AGRUPACIÓN		100.0	416.3	150.0	169.5	300.0	43.1	200.0	93.4	100.0		100.0	112.4	100.0	142,501.1
<b>Total, de pérdidas por inmuebles en \$</b>															14,662,106.3
<b>Total, de pérdidas por inmuebles en Soles</b>															56,302,488.2

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Encarnación Paravichino  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-OTRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Méndez Barrios Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Raymundo Quiroa Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
CIP 20000

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
CIP 20000

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
CIP 20000

## CUANTIFICACIÓN DE PÉRDIDAS

### 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° 123: Lotes con Impactos Significativos – Servicios Básicos

SERVICIOS BÁSICOS	LONGITUD	TIPO DE MATERIAL	P.U.	TOTAL
	(ml)/ Und./ m2		(S/)	S/
Buzones	23 Und.	concreto	600	13,800.00
Postes de Media tensión	10 Und	concreto	5,600.00	56,000.00
Postes de Baja tensión	6 Und	concreto	3,800.00	22,800.00
Postes de alumbrado público y energía	26 Und.	Poste de concreto	2,800.00	72,800.00
<b>Total, de pérdidas por servicio</b>				<b>165,400.00</b>

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

### Probabilidad de afectación en el sector ambiente

Los servicios ecosistémicos se cuantificaron según Costanza et. al 1997, y según el DAP (Disposición a Pagar), este último se estimó en base a encuestas a los pobladores; obteniéndose el siguiente resultado.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanonguillita Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royminio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chacico Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

**Cuadro N° 124: Valorización económica ambiental – ZRESJ01**

Tipo de cobertura	Valor Económico Total	bien o servicio	número aprox del ítem	Área (Ha)	Costo estimado O DAP (Soles)	Servicio ecosistémico (US\$ ha/yr) según Costanza et. al 1997	Valor estimado Dólar (4.09*)	Valor Económico Total (soles/año)
Bosque (arbórea, matorral y herbazal)	Valor de Uso Directo	Madera	38,776.66	-	30.00	SE*	-	1,163,299.94
		Materia prima	-	35.84	-	25.00	896.05	3,664.85
	Valor de uso Indirecto	Recreación/paisajístico	-	35.84	-	36.00	1,290.31	5,277.38
		purificación aire	-	35.84	-	-	-	-
		Estabilización clima	-	35.84	-	88.00	3,154.10	12,900.26
		Formación de suelo	-	35.84	-	10.00	358.42	1,465.94
		Control erosión	-	35.84	-	-	-	-
		Regulación del agua	-	35.84	-	-	-	-
		Tratamiento de residuos	-	35.84	-	87.00	3,118.26	12,753.67
		Valor de Existencia	Conservación de la Fauna	-	35.84	-	-	-
Valor de NO Uso	Valor de Legado	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	35.84	-	2.00	71.68	293.19
Pastizal	Valor de Uso Directo	Materia prima	-	18.28	-	-	-	-
		Recreación/paisajística	-	18.28	-	2.00	36.56	149.54
	Valor de uso Indirecto	purificación aire	-	18.28	-	7.00	127.97	523.38
		Estabilización clima	-	18.28	-	-	-	-
		Formación de suelo	-	18.28	-	1.00	18.28	74.77
		Control erosión	-	18.28	-	29.00	530.15	2,168.31
		Regulación del agua	-	18.28	-	3.00	54.84	224.31
		Tratamiento de residuos	-	18.28	-	87.00	1,590.45	6,504.92
		Polinización	-	18.28	-	25.00	457.02	1,869.23
		Valor de Existencia	control biológico	-	18.28	-	23.00	420.46
Valor de NO Uso	Valor de Legado	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	18.28	-	-	-	
Cultivos	Valor de uso Directo	Papa	-	6.47	13,431.60	-	-	86,858.90
		maíz amiláceo	-	1.72	6,593.60	-	-	11,370.46
		haba grano seca	-	0.43	4,053.72	-	-	1,747.63
		cebada grano	-	0.43	2,465.86	-	-	1,063.07
Agua	Valor de uso Directo	Dilución y transporte de contaminantes (n° de viviendas sin servicio de desagüe)	38.00	6.14	240.00	-	-	9,120.00
		Recreación/paisajístico	-	6.14	-	665.00	4,080.11	16,687.65
		Tratamiento de residuos	-	6.14	-	230.00	1,411.17	5,771.67
		Regulación del agua	-	6.14	-	5,445.00	33,407.81	136,637.94
Valor de uso Indirecto	suministro de agua	-	6.14	-	2,117.00	12,988.86	53,124.43	
	<b>TOTAL</b>							<b>1,535,271.11</b>

\*=Estimación de dólar Setiembre 2021; SE\*= Sin evaluación

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
Ing. Orlando Huaman Jalma  
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  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
Ing. Edison Mekias Barrios Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209885

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
Ing. Edwin Huamantillas Paravacino  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

## Total, de pérdidas probables

Según la información determinada por el equipo técnico del proyecto se determinó la siguiente Cuadro donde se muestra el costo total de perdidas probables, que asciende a **S/ 69, 464,234.62**

**Cuadro N° 125: Total de pérdidas probables**

SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO (S/)
SECTOR SOCIAL	Buzones	13,800.00
	Postes de media tensión	56,000.00
	Postes de baja tensión	22,800.00
	Postes de alumbrado público y energía	72,800.00
	<b>Sub Total</b>	<b>165,400.00</b>
SECTOR ECONÓMICO	Zona A residencia viviendas	11,641,075.32
	Zona B Unidades Productivas	56,302,488.19
	<b>Sub Total</b>	<b>67,943,563.51</b>
SECTOR AMBIENTAL	Perdida de Cobertura	1,535,271.11
	<b>Sub Total</b>	<b>69,478,834.62</b>
<b>TOTAL</b>		<b>69,644,234.62</b>

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogastiz Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Olayca Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

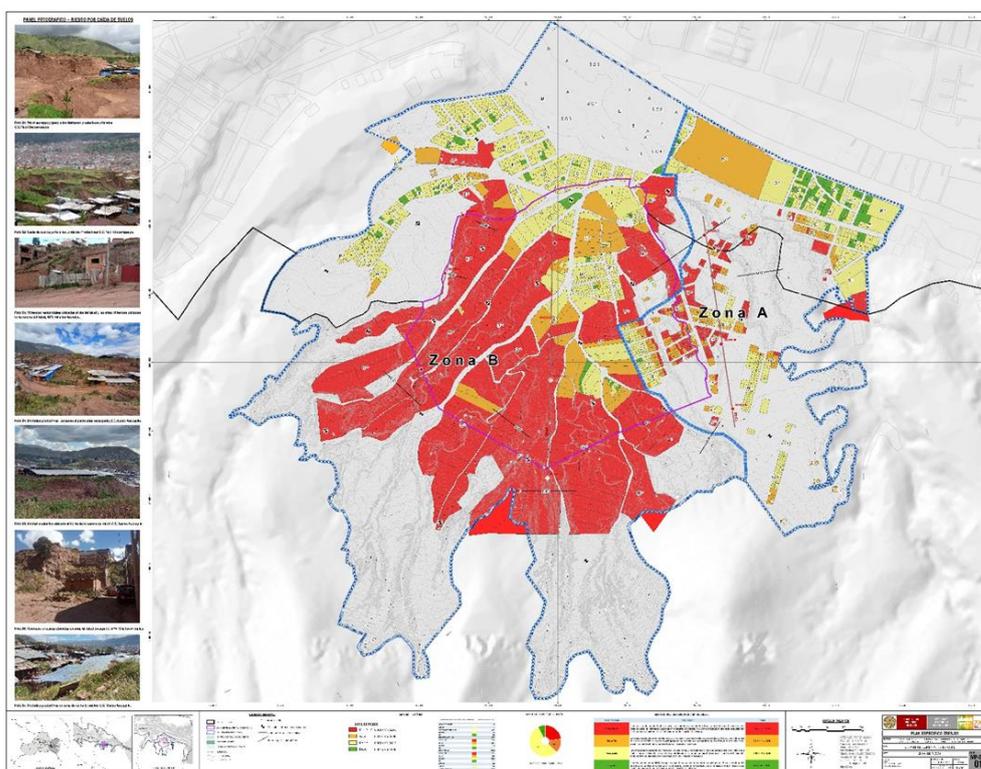
## CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

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.

En el ámbito de estudio se analizó el control del riesgo para dos zonas: Zona A – Residencial y Zona B – Unidad Productiva.

Imagen N° 17: Identificación de riesgo por sectores



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanonguilla Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP: 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanan Jaldines  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

## 6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO, ZONA A - RESIDENCIAL

### VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS

Cuadro N° 126: Valoración de consecuencias

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	ALTO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	MEDIO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles
1	BAJO	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 suelos pueden ser gestionadas con los recursos disponibles, es decir, posee el NIVEL 2 – MEDIA.

### VALORACIÓN DE LA FRECUENCIA DE RECURRENCIA

Cuadro N° 127: Valoración de frecuencia de recurrencia

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTO	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
2	MEDIO	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJO	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de Caída de suelos, puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el NIVEL 3 – ALTA.

### NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO (MATRIZ):

Cuadro N° 128: Nivel de consecuencia y daño

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTO	3	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
ALTO	2	MEDIO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
MEDIO	2	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
BAJO	1	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO

Fuente: CENEPRED, 2014.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

Del análisis de la consecuencia y frecuencia del fenómeno natural de caída de suelos se obtiene que el nivel de consecuencia y daño en los lotes de riesgo muy alto y alto de la zona de reglamentación especial ZRESJ01 se obtiene que el **nivel de consecuencia y daño es de NIVEL 3 – ALTO**.

### MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO

Cuadro N° 129: Medidas cualitativas de consecuencia y daño

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieras importantes
3	ALTO	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes.
2	MEDIO	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altos.
1	BAJO	Tratamiento de primeros auxilios en las personas, pérdida de bienes y financieras altos.

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del análisis de las medidas cualitativas de consecuencias y daños por fenómeno de caída de suelos para las viviendas circunscritas en el área de riesgo potencial de la ZRESJ01 corresponde el **NIVEL 3 –ALTO**

### ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA

Cuadro N° 130: Aceptabilidad y/o tolerancia

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	INADMISIBLE	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos
3	INACEPTABLE	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos
2	TOLERANTE	Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	INADMISIBLE	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del análisis de la aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo por caída de suelos en las viviendas de riesgo muy alto y alto en la zona de reglamentación especial ZRESJ01 se deben desarrollar actividades para el manejo del riesgo, **NIVEL 3 – INACEPTABLE**.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanongualta Paravecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanan Jaldines  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

## MATRIZ DE ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA:

Cuadro N° 131: 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.

## 6.2 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO, ZONA B – UNIDAD PRODUCTIVA

### VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS

Cuadro N° 132: Valoración de consecuencias

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	ALTO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	MEDIO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles
1	BAJO	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 suelos pueden ser gestionadas sin dificultad, es decir, posee el **NIVEL 1 – BAJA**.

### VALORACIÓN DE LA FRECUENCIA DE RECURRENCIA

Cuadro N° 133: Valoración de frecuencia de recurrencia

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTO	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
2	MEDIO	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJO	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de Caída de suelos, puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el **NIVEL 3 – ALTA**.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamez Guzmán Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royrún Quiroz Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chacón Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

## NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO (MATRIZ):

Cuadro N° 134: Nivel de consecuencia y daño

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTO	3	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
ALTO	2	MEDIO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
MEDIO	2	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
BAJO	1	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del análisis de la consecuencia y frecuencia del fenómeno natural de caída de suelos se obtiene que el nivel de consecuencia y daño en los lotes de riesgo muy alto y alto de la zona de reglamentación especial ZRESJ01 se obtiene que el **nivel de consecuencia y daño es de NIVEL 3 – MEDIO**.

## MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO

Cuadro N° 135: Medidas cualitativas de consecuencia y daño

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieras importantes
3	ALTO	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes.
2	MEDIO	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altos.
1	BAJO	Tratamiento de primeros auxilios en las personas, pérdida de bienes y financieras altos.

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del análisis de las medidas cualitativas de consecuencias y daños por fenómeno de caída de suelos para las viviendas circunscritas en el área de riesgo potencial de la ZRESJ01 corresponde el **NIVEL 2 – MEDIO**

## ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA

Cuadro N° 136: Aceptabilidad y/o tolerancia

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	INADMISIBLE	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos
3	INACEPTABLE	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos
2	TOLERANTE	Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	ACEPTABLE	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del análisis de la aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo por caída de suelos, en las viviendas de riesgo muy alto y alto en la zona de reglamentación especial ZRESJ01 se deben desarrollar actividades para el manejo del riesgo, **NIVEL 2 – TOLERANTE**.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/IZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Sotio  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazcano Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/IZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chacón Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM/IZRE

## MATRIZ DE ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA:

Cuadro N° 137: 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 TOLERABLE** en las viviendas circunscritas al área de riesgo potencial.

## 6.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.

### 6.3.1 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

#### MEDIDAS DE MONITOREO Y CONTROL

##### A. Franjas De Protección.

Ubicadas en el sector de Ladrilleras en la márgenes derecha del río Huatanay en la zona de reglamentación especial ZRESJ01 y su correspondiente ámbito de influencia 4 franjas de protección, están delimitadas en base a las áreas urbanas y al mapa de peligros por caídas de suelo en las zonas que corresponden al nivel de peligro muy alto y alto para evitar ser invadida o realizar otros usos, estas zonas deben ser cuidadas, mantenidas y protegidas por los propios habitantes de la ZRESJ01 “CC. SUCSO AUCAYLLE – PICOL ORCONPUGIO, DEL DISTRITO DE SANJERONIMO” la forma y los vértices que constituyen la franja, se detallan en el mapa:

Cuadro N° 138: Coordenadas de los vértices – Franja de protección 01

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	186810.913	8499425.07	13	186695.296	8499680.98
2	186788.88	8499455.16	14	186723.633	8499601.31
3	186759.294	8499517.53	15	186770.565	8499531.18
4	186715.174	8499564.6	16	186785.935	8499487
5	186708.41	8499589.59	17	186811.655	8499454.15
6	186692.825	8499638.13	18	186847.019	8499396.29
7	186682.39	8499673.39	19	186879.175	8499393.81
8	186646.367	8499725.2	20	186898.334	8499379.06
9	186637.206	8499723.24	21	186891.661	8499369.96
10	186616.723	8499787.74	22	186840.992	8499384.2
11	186634.177	8499796.21	23	186810.913	8499425.07
12	186663.546	8499731.65			

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

**Cuadro N° 139: Coordenadas de los vértices – Franja de protección 02**

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	186712.542	8499760.45	8	186710.471	8499866.69
2	186697.471	8499781.07	9	186721.058	8499860.47
3	186709.709	8499850.26	10	186729.071	8499840.43
4	186650.916	8499905.38	11	186724.868	8499806.32
5	186620.288	8499928.47	12	186718.386	8499782.97
6	186633.091	8499949.16	13	186734.263	8499784.03
7	186667.053	8499922.54	14	186742.339	8499774.06
8	186686.899	8499903.66	15	186712.542	8499760.45

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE.

**Cuadro N° 140: Coordenadas de los vértices – Franja de protección 03**

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	186734.213	8499893.03	21	186940.966	8499852.07
2	186712.058	8499926.85	22	186927.207	8499886.47
3	186681.647	8499972.24	23	186903.395	8499895.46
4	186687.623	8500025.3	24	186891.676	8499916.21
5	186706.9	8500056.19	25	186909.263	8499947.71
6	186718.329	8500075.75	26	186856.372	8499970.24
7	186738.769	8500082.62	27	186832.89	8499991.74
8	186784.266	8500083.19	28	186817.015	8500031.43
9	186835.534	8500042.45	29	186798.494	8500047.3
10	186842.397	8499995.59	30	186733.902	8500060.22
11	186864.971	8499978.76	31	186725.303	8500048.31
12	186927.231	8499965.65	32	186761.022	8500017.88
13	186930.786	8499939.16	33	186793.276	8499958.29
14	186928.501	8499908.8	34	186784.835	8499949.75
15	186952.396	8499884.4	35	186707.444	8499991.43
16	186976.134	8499789.45	36	186702.814	8499982.83
17	186976.129	8499789.21	37	186769.47	8499889.64
18	186967.346	8499698.87	38	186756.238	8499877.3
19	186945.602	8499703.84	39	186734.213	8499893.03
20	186960.887	8499775.98			

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Orellana Olivera  
COORDINADOR EXP GEOLOGO - PM41ZRE

**Cuadro N° 141: Coordenadas de los vértices – Franja de protección 04**

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	186982.249	8500021.77	18	187094.993	8499903.04
2	186990.218	8500027.74	19	187096.859	8499942.56
3	187078.378	8500006.49	20	187065.108	8499939.91
4	187070.794	8499978.32	21	187040.767	8499949.44
5	187140.585	8499958.71	22	187043.942	8499920.33
6	187128.609	8499926.42	23	187035.022	8499875.73
7	187177.292	8499909.49	24	187048.063	8499781.62
8	187164.063	8499837.52	25	187040.771	8499766.27
9	187188.152	8499810.87	26	187054.142	8499741.33
10	187170.254	8499801.36	27	187075.23	8499717.73
11	187163.181	8499789.37	28	187071.087	8499708.06
12	187132.32	8499798.94	29	187037.843	8499738.36
13	187123.464	8499821.59	30	187022.243	8499766.29
14	187123.357	8499821.86	31	186975.555	8499953.04
15	187128.491	8499848.92	32	186985.797	8499981.72
16	187124.319	8499884.28	33	186982.249	8500021.77
17	187110.394	8499888.57			

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

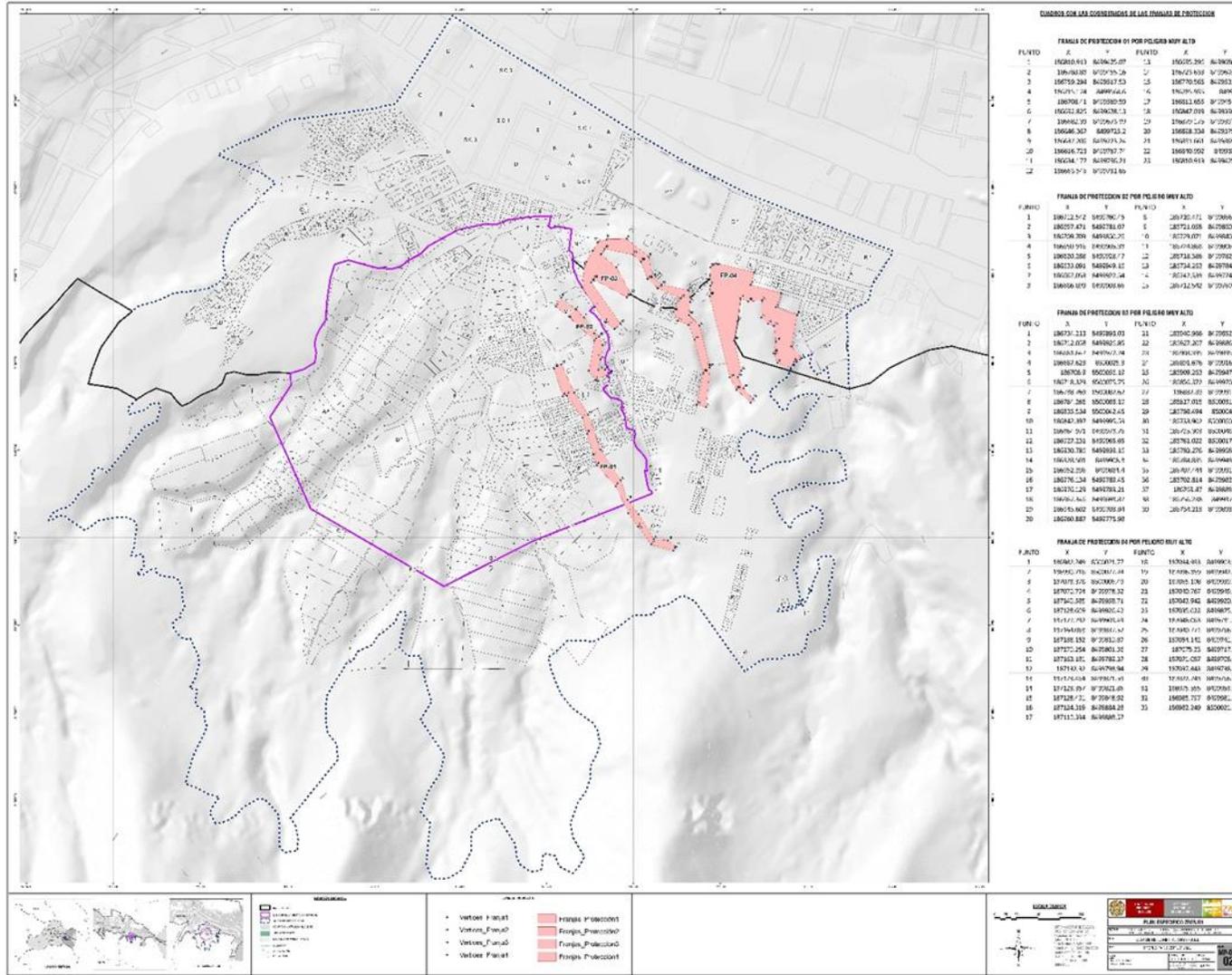
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivares  
COORDINADOR EXP GEOLOGO - PM41ZRE

MAPA N° 9: Mapa de propuesta de prevención de riesgo – No estructural – ZRESJ01



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO 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.

**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

El objetivo es de aumentar los índices de resiliencia en la población, 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 y concientización 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 prevención y reducción de riesgo de desastres por lo tanto a aspectos normativos o cursos referidos a estos.

Los actores están organizados de diferentes maneras, así que se plantean diferentes grupos poblacionales para las capacitaciones y envío de información.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamoguzán Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

**Cuadro N° 142: Estrategias de intervención**

PÚBLICO OBJETIVO	CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES QUE SE DEBEN DESARROLLAR	ESTRATEGIA:DESARROLLO DE CAPACIDADES EN EL PÚBLICO OBJETIVO IDENTIFICADO	RESPONSABLE
<b>Líderes Comunitarios y organizaciones funcionales</b>	Conocimiento del marco normativo básico, política nacional de la GRD.	Programa de capacitación para directivos de la APVs involucradas 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.
<b>Población en General</b>	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.
<b>Brigadistas</b>	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
<b>Estudiantes en edad escolar y superior</b>	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
<b>Maestros de obra y albañiles</b>	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 PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
Ing. Edison Meklas Barrios Sotio  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
Ing. Carmen L. Chacón Olvera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

## MEDIDAS PERMANENTES

- **Propuesta de Participación y Articulación en los Planes de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres**

El objetivo de esta propuesta es participar en la elaboración y/o actualización del PPRRD distrital y de esta forma articular con los planes provinciales y regionales, para alinearse al plan de desarrollo concertado de la jurisdicción, así como los planes de ordenamiento territorial y en general con todos los instrumentos de gestión que los gobiernos generen orientados al desarrollo sostenible.

**Funciones y responsabilidades:** Municipalidad Provincial del Cusco.

**Tareas específicas para la elaboración del PPRRD:** Según la guía metodológica para elaborar el plan de prevención y reducción de riesgo de desastres se tienen las siguientes fases.

- **Primera fase:** Preparación del proceso
- **Segunda fase:** Diagnostico del área de estudio
- **Tercera fase:** Formulación del plan
- **Cuarta fase:** validación del Plan.
- **Quinta fase:** Implementación del plan.
- **Sexta fase:** Seguimiento y evaluación del Plan

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogastiz Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

**Cuadro N° 143: Ruta metodológica para elaborar el PPRD**

FASES	PASOS	ACCIONES
PREPARACIÓN	ORGANIZACIÓN	Conformación del Equipo Técnico.
		Elaboración del Plan de Trabajo.
	FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS	Sensibilización.
		Capacitación y asistencia técnica.
		Elaborar la cronología de los impactos de desastres.
DIAGNÓSTICO	EVALUACIÓN DE RIESGOS	Identificar y caracterizar los peligros.
		Análisis de vulnerabilidad.
		Cálculo de riesgos.
	SITUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES	Revisar las normatividad e instrumentos de gestión.
FORMULACIÓN		Evaluar la capacidad operativa de las instituciones públicas locales.
	DEFINICIÓN DE OBJETIVOS	Concordar los objetivos con los ejes del plan - GRD (PLANAGERD).
	IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES PRIORITARIAS	Elaborar las prioridades estratégicas, articulándolas a los IGT (instrumentos de gestión territorial).
	PROGRAMACIÓN	Matriz de acciones prioritarias.
		Programación de inversiones.
IMPLEMENTACIÓN	Financiamiento.	
VALIDACIÓN Y APROBACIÓN	APORTES Y MEJORAMIENTO DEL PPRD	Monitoreo, seguimiento y evaluación.
		Socialización y recepción de aportes.
	APROBACIÓN OFICIAL	Elaboración del informe técnico y legal.
		Difusión de PPRD.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogangiliza Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Solís  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

### 6.3.2 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE ORDEN ESTRUCTURAL

Las medidas estructurales están definidas por la necesidad de intervención en las zonas de peligro muy alto, están en función de la topografía y las características geotécnicas, estas medidas buscan mitigar el peligro y así mejorar las condiciones de habitabilidad:

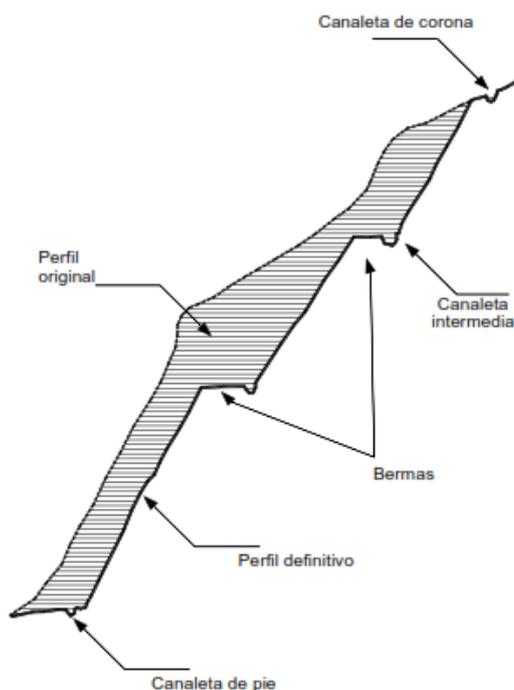
#### A. OBRAS DE REDUCCIÓN DE LAS FUERZAS ACTUANTES

##### Conformación de la superficie del terreno

Se proyecta realizar el trabajo de explanaciones de los 07 cuerpos identificados para reducir el riesgo actual mediante el corte y eliminación de 1'501,854.4 m<sup>3</sup> de material terreo.

Así mismo, se propone la conformación (corte) del talud localizado en la parte adyacente a la Calle S/N 68 en un volumen de 3,337.3 m<sup>3</sup>. Dicha conformación consiste en el corte del terreno existente hasta llegar a una pendiente 1H: 1V, configurando taludes escalonados de 10 m. de altura como máximo.

Imagen N° 18: Conformación de la superficie del terreno - ZRESJ01



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

##### Perfilado de la superficie del talud

Se proyecta el perfilado del talud ubicado en la parte superior de la Calle Wiracocha con la intención de remover irregularidades en la superficie y mantener una pendiente uniforme en un área de 9,789.0 m<sup>2</sup>.

#### B. OBRAS DE CONTROL DE EROSIÓN

##### Geomanta de control de erosión

Se plantea la colocación de geomanta de control erosional sobre la superficie del talud conformado en un área de 4,194.0 m<sup>2</sup> y sobre el talud ubicado entre las Calles S/N 91 y 94 en una superficie de 9,488.3 m<sup>2</sup>.

Imagen N° 19: Obras de reforestación – ZRESJ01

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

## A. OBRAS DE DRENAJE

### Canalización de cauces

Se proyecta la canalización de toda la red de drenaje con estructuras de concreto armado  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , cuyo trazo pasara principalmente por las vías proyectadas. Se estima una longitud de 5,067.4 m. de canalización.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Solís  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

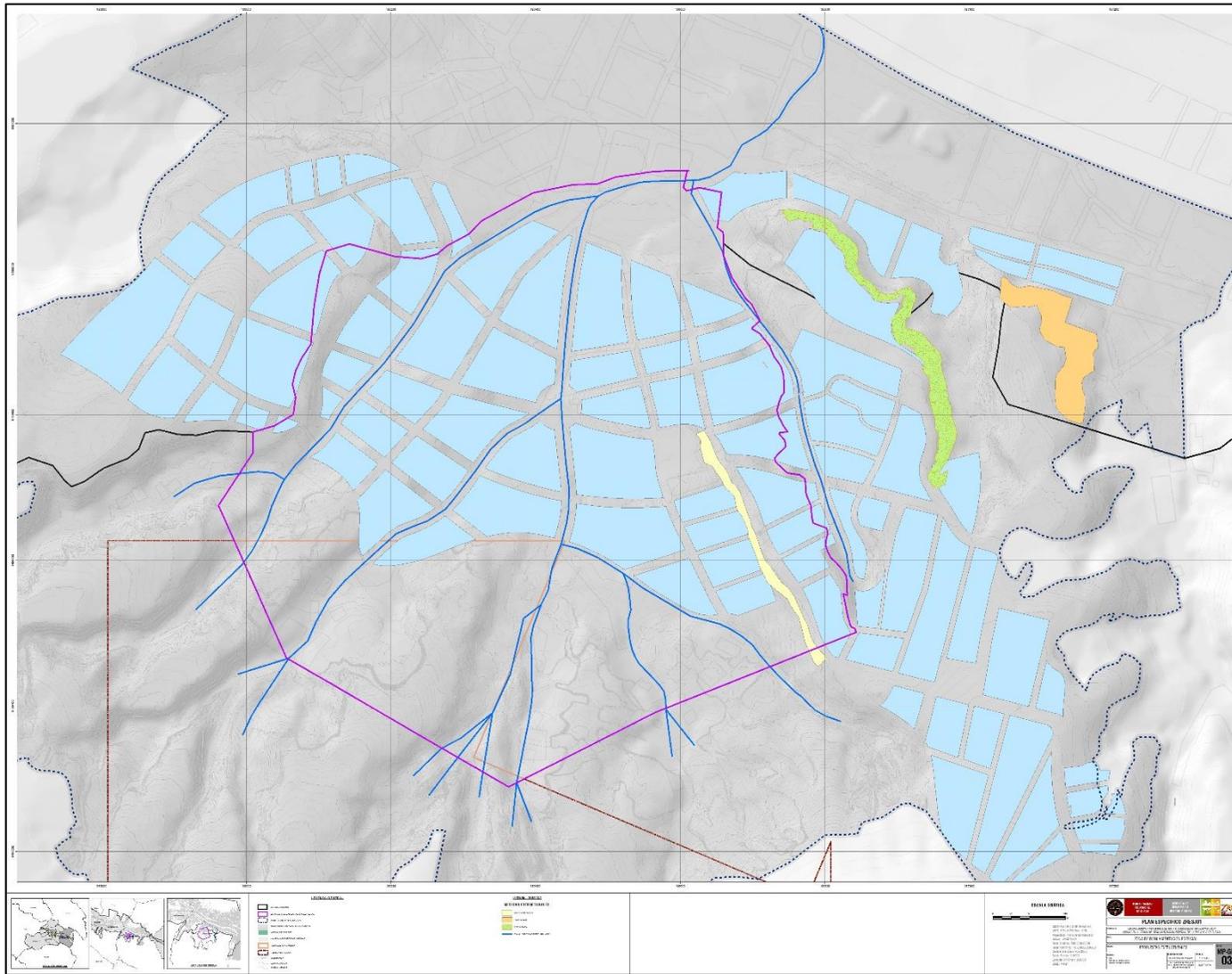
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Olayca Olivares  
COORDINADOR EXP GEOLOGO - PM41ZRE

**MAPA N° 10: Mapa de obras estructurales – ZRESJ01**



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Lazarte Lozano*  
 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 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edwin Huamangallos Paravacino*  
 Ing. Edwin Huamangallos Paravacino  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

## CONCLUSIONES

1. La población total del ámbito de intervención es de 4679 habitantes en condición de residentes permanentes, mostrando mayores grupos etarios entre 19 a 30 y 31 a 54 años, lo que representa un 61.02 % de población predominantemente joven y adulta, además de ser también la población económicamente activa, con altas probabilidades de reproducción y crecimiento poblacional para el sector.
2. La actividad económica predominante en la zona de estudio es la actividad ladrillera (producción de tejas y ladrillos, venta) debido al denuncio minero existente, esta actividad se desarrolla de manera artesanal en su gran espectro, actividad que genera una dinámica de comercio que se amolda a dicha actividad encontrando comercio menor, almacenes, ferreterías, servicios y otros, los cuales no guardan una proporción en orden y estructura prospectiva para el desarrollo de una zona que tiene cohesión residencial y productiva.
3. En cuanto al estado de las edificaciones se tiene:
  - Las edificaciones de uno y dos niveles son predominantes frente a edificaciones de tres, cuatro a más niveles, representando el 92% y 8% respectivamente.
  - El material de construcción predominante en el ámbito de estudio es el adobe.
  - El estado de conservación de las edificaciones se relaciona con la materialidad y lo modos de edificación, predominan los grados de malo a regular.
4. El ámbito de estudio corresponde a planicies altas y bajas y laderas, litológicamente se tiene secuencia de arenas, limos y arcillas con lentes de gravas semi consolidadas, hacia la montaña se tiene afloramientos rocosos de areniscas, recubiertos por depósitos proluviales y deluviales producto de los procesos erosivos, los que se evidencian por la presencia de cárcavas con sección en "V" con alturas de 2m a 30m, ante la ocurrencia de precipitaciones sobre las laderas y taludes se generarían caída de suelos en las áreas de tensión.
5. Se realizado estudio especializados de prospección geofísica y mecánica de suelos:
  - Tomografía eléctrica: Se realizo 02 líneas de prospección, en función a la resistividad eléctrica se determinó en las planicies bajas un nivel freático a 0.70m.
  - Refracción sísmica: Se realizo 03 líneas de prospección y 10 arreglos MASW, se determino el perfil del suelo, según la clasificación por la velocidad de corte (Vs), en el ámbito de estudio se tiene suelos blandos, suelos intermedios y suelos rígidos.
  - Mecánica de suelos: Se realizaron 21 calicatas se determinó suelos como arenas, limos y arcillas (SP, SC, ML y CL); la capacidad admisible del suelo considerando una edificación de 5 niveles resulta de 1.14 Kg/cm<sup>2</sup> a una profundidad de 2.0m.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechito  
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Sotio  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royminido Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamani Jallina  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chullico Oliviera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

6. En cuanto al nivel de peligrosidad en extensión se tiene: en nivel muy alto 30.4ha, en nivel alto 44.8ha, en nivel medio 69.9 ha y en nivel bajo 64.0ha; que representan 14.5%, 21.5%, 33.4% y 30.6% respectivamente en relación a la extensión total del ámbito
  
7. En cuanto al nivel de vulnerabilidad en las dimensiones social económica y ambiental por lote se determina que:
  - En vulnerabilidad muy alta 336 entre lotes y unidades productivas.
  - En vulnerabilidad alta 193 entre lotes y unidades productivas.
  - En vulnerabilidad media 577 entre lotes y unidades productivas.
  - En vulnerabilidad baja 181 entre lotes y unidades productivas.
  - Los lotes y unidades productivas vacías presentan un nivel de vulnerabilidad determinado en función a los factores de exposición en la dimensión económica y dimensión ambiental.
  
8. Se ha realizado el cálculo del riesgo, se tiene los siguientes niveles de riesgo por caída de suelos
  - En riesgo muy alto 293 entre lotes y unidades productivas.
  - En riesgo alto 189 entre lotes y unidades productivas.
  - En riesgo medio 711 entre lotes y unidades productivas.
  - En riesgo bajo 94 entre lotes y unidades productivas.
  
9. Como medida de control no estructural se plantea medidas no estructurales de: Ordenanza Municipal para la Aprobación de la Zona de Reglamentación Especial ZRESJ01, Medidas de monitoreo y control con la propuesta de franjas de protección, Participación y articulación en los planes de prevención y reducción de riesgo de desastres y Elaboración de planes de contingencia.
  
10. Como medida de control estructural se propone:
  - **Obras de reducción de las fuerzas actuantes:** Conformación de la superficie del terreno y perfilado de la superficie del talud.
  - **Obras de control de erosión:** Geomanatas de control de erosión y obras de drenaje.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edison Meklas Barriga Solís  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
 R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Orlando Huamán Juárez  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Ojalica Olivares  
 COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM42RE

## 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.
- Información geológica a escala 1: 50,000, del cuadrángulo de Cusco (28-s), de INGEMMET (2010).
- Estudio de mecánica de suelos en la zona de reglamentación Especial ZRESJ01 por peligro muy alto en el Distrito de San Jerónimo” GEOTEST. (2020).
- Informe Geofísico de Refracción Sísmica y MASW. Estudio de Refracción Sísmica en los sectores en los Sectores priorizados del sector ZRESJ01 de ladrilleras Elaborado por UNITEST (2020).
- Informe Geofísico de Tomografía Eléctrica. Estudio de densidad de compactación del material de cobertura por métodos Geofísicos en los Sectores Priorizados del Sector ZRESJ01 de Ladrilleras del Distrito de San Jerónimo dentro de las Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco Elaborado por UNITEST (2020).
- Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth, SAS PLANET de diferentes años (hasta el 2018).
- Fotografía aérea del año 1984, información proporcionada del PER- IMA, Gobierno Regional Cusco.
- 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 Escamogastiz Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamani Jaldines  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Ojalica Olivera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

## LISTA DE MAPAS

MAPA N° 1: Mapa de unidades geológicas – ZRESJ01	33
MAPA N° 2: Mapa de pendientes en grados – ZRESJ01	37
MAPA N° 3: Mapa de Unidades Geomorfológicas – ZRECU07	41
MAPA N° 4: Mapa de elementos expuestos – ZRESJ01	63
MAPA N° 5: Mapa de peligro por caída de suelos – ZRESJ01	66
MAPA N° 6: Mapa de peligro por caída de suelos y elementos expuestos – ZRESJ01	67
MAPA N° 7: Mapa de vulnerabilidad ante caída de suelos– ZRESJ01	90
MAPA N° 8: Mapa de riesgos por caída de suelos – ZRESJ01	93
MAPA N° 9: Mapa de propuesta de prevención de riesgo – No estructural – ZRESJ01	107
MAPA N° 10: Mapa de obras estructurales – ZRESJ01	114

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechito  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208886

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Hietograma de Precipitaciones Máximas Registradas en 24 horas, Estación Kayra	11
Gráfico N° 2: Precipitación Total Mensual – Promedio Multimensual.	12
Gráfico N° 3: Hietograma 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, meteorológica Granja Kayra.	13
Gráfico N° 5: Población total y por grupo etario	14
Gráfico N° 6: Grado de instrucción	15
Gráfico N° 7: Niveles edificatorios	17
Gráfico N° 8: Material de construcción	17
Gráfico N° 9: Material de construcción	18
Gráfico N° 10: Actividades económicas articuladas en la ZRESJ01	21
Gráfico N° 11: Actividades económicas articuladas en la ZRESJ01	21
Gráfico N° 12: Metodología general para determinar la peligrosidad	42
Gráfico N° 13: Flujograma General del Proceso de Análisis de Información	44

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazcano Junter Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanan Juanes  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

## LISTA DE IMÁGENES

Imagen N° 1: Ubicación de la ZRECU07	10
Imagen N° 2: Columna estratigráfica – 01	28
Imagen N° 3: Columna estratigráfica – 02	28
Imagen N° 4: Columna estratigráfica – 03	29

118

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

Imagen N° 5: Columna estratigráfica – 03 .....	29
Imagen N° 6: Columna estratigráfica – 03 .....	30
Imagen N° 7: Ubicación de la zona de reglamentación (ZRECU07) en la Fotografía aérea Georeferenciada .....	43
Imagen N° 8: Plano de zonificación geodinámica del PDU .....	45
Imagen N° 9: Plano de zonificación geodinámica del PDU .....	46
Imagen N° 10: Plano de Peligros por Remoción en masa del PDU .....	47
Imagen N° 11: Esquema del ensayo de refracción sísmica .....	48
Imagen N° 12: Determinación de la susceptibilidad .....	56
Imagen N° 13: Metodología del análisis de vulnerabilidad .....	69
Imagen N° 14: Esquema general del análisis de la Dimensión Social .....	69
Imagen N° 15: Esquema general del análisis de la Dimensión Económica .....	76
Imagen N° 16: Esquema general del análisis de la Dimensión Ambiental .....	81
Imagen N° 17: Identificación de riesgo por sectores .....	99
Imagen N° 18: Conformación de la superficie del terreno - ZRESJ01 .....	112
Imagen N° 19: Obras de reforestación – ZRESJ01 .....	112

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CASCO  
Ing. Edwin Escamogastiz Paravachio  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CASCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CASCO  
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CASCO  
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CASCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CASCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

## LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1: Datos Estación Meteorológica (1964-2014) _____	11
Cuadro N° 2: Precipitación Total Mensual – Promedio Multimensual _____	12
Cuadro N° 3: Umbrales de precipitación para la estación: Granja Kayra _____	13
Cuadro N° 4: Población total por grupo de etario _____	14
Cuadro N° 5: Cobertura de redes ámbito de intervención ZRESJ01 _____	18
Cuadro N° 6: Cobertura de población y lotes con alcantarillado sanitario. _____	19
Cuadro N° 7: Cobertura de población y lotes con alcantarillado sanitario. _____	19
Cuadro N° 8: Población total por grupo de etario _____	20
Cuadro N° 9: Población total por grupo de etario _____	20
Cuadro N° 10: Tasa de dependencia de las ZRESJ01. _____	22
Cuadro N° 11: Tasa de dependencia de las ZRESJ01 _____	22
Cuadro N° 12: Disposición de residuos sólidos generados en 1541 lotes del ámbito de intervención ____	24
Cuadro N° 13: Generación estimada de residuos de la construcción y demolición en m3 _____	25
Cuadro N° 14: Clasificación Sísmica de materiales _____	48
Cuadro N° 15: Resumen de parámetros mecánicos – Estudio de mecánica de suelos _____	50
Cuadro N° 16: Descriptores – Zonas de tensión _____	53
Cuadro N° 17: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación – Zonas de tensión ____	55
Cuadro N° 18: Matriz de normalización del parámetro de evaluación - Zonas de tensión _____	55

Cuadro N° 19: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro de evaluación – Zonas de tensión _____	55
Cuadro N° 20: Parámetros – Factores condicionantes _____	56
Cuadro N° 21: Matriz de Comparación de Pares – Factores condicionantes _____	56
Cuadro N° 22: Matriz de Normalización de Pares – Factores condicionantes _____	57
Cuadro N° 23: Índice y relación de consistencia – Factores condicionantes _____	57
Cuadro N° 24: Clasificación de Unidades geológicas _____	57
Cuadro N° 25: Matriz de Comparación de Pares – Unidades geológicas _____	57
Cuadro N° 26: Matriz de Normalización de Pares – Unidades geológicas _____	58
Cuadro N° 27: Índice y relación de consistencia – Unidades geológicas _____	58
Cuadro N° 28: Clasificación de pendientes _____	58
Cuadro N° 29: Matriz de Comparación de Pares – Pendientes _____	58
Cuadro N° 30: Matriz de Normalización de Pares – Pendientes _____	59
Cuadro N° 31: Índice y relación de consistencia – Pendientes _____	59
Cuadro N° 32: Clasificación de alturas relativas de taludes _____	59
Cuadro N° 33: Matriz de Comparación de Pares – alturas relativas de taludes _____	59
Cuadro N° 34: Matriz de Normalización de Pares – alturas relativas de taludes _____	60
Cuadro N° 35: Índice y relación de consistencia – alturas relativas de taludes _____	60
Cuadro N° 36: Clasificación de umbrales de precipitación _____	60
Cuadro N° 37: Matriz de Comparación de Pares – Umbrales de precipitación _____	60
Cuadro N° 38: Matriz de Normalización de Pares – Umbrales de precipitación _____	60
Cuadro N° 39: Índice y relación de consistencia – Umbrales de precipitación _____	61
Cuadro N° 40: Población de lotes y unidades productivas _____	61
Cuadro N° 41: Población de lotes y unidades productivas _____	61
Cuadro N° 42: Infraestructura de Energía y Electricidad _____	62
Cuadro N° 43: Franja de alta y media tensión _____	62
Cuadro N° 44: Infraestructura de buzones _____	62
Cuadro N° 45: Red vial – ZRESJ01 _____	62
Cuadro N° 46: Niveles de Peligro _____	64
Cuadro N° 47: Estrato nivel de peligros _____	65
Cuadro N° 48: Matriz de Comparación de Pares – Dimensión Social _____	70
Cuadro N° 49: Matriz de normalización de pares – Dimensión Social _____	70
Cuadro N° 50: Índice y relación de consistencia – Dimensión social _____	70
Cuadro N° 51: Parámetro Número de personas a nivel de lote y fábrica/taller _____	70
Cuadro N° 52: Matriz de Comparación de Pares – Número de personas a nivel de lote y fábrica/taller _____	71
Cuadro N° 53: Matriz de normalización de pares – Número de personas a nivel de lote y fábrica/taller _____	71
Cuadro N° 54: Índice y relación de consistencia – Número de personas a nivel de lote y fábrica/taller _____	71
Cuadro N° 55: Descriptores del parámetro Grupo Etario _____	71

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanonguilla Paravecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/OTZE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP - 208886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazcano Junter Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanaman Jaldines  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/OTZE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivares  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM/OTZE

Cuadro N° 56: Matriz de Comparación de Pares – Grupo Etario _____	72
Cuadro N° 57: Matriz de normalización de pares – Grupo Etario _____	72
Cuadro N° 58: Índice y relación de consistencia – Grupo Etario _____	72
Cuadro N° 59: Descriptores del parámetro Acceso a servicios básicos _____	72
Cuadro N° 60: Matriz de Comparación de Pares – Acceso a servicios básicos _____	73
Cuadro N° 61: Matriz de normalización de pares – Acceso a servicios básicos _____	73
Cuadro N° 62: Índice y relación de consistencia – Acceso a servicios básicos _____	73
Cuadro N° 63: Parámetros Conocimiento en temas de GRD _____	74
Cuadro N° 64: Matriz de Comparación de Pares – Conocimiento en temas de GRD _____	74
Cuadro N° 65: Matriz de normalización de pares – Conocimiento en temas de GRD _____	74
Cuadro N° 66: Índice y relación de consistencia – Conocimiento en temas de GRD _____	75
Cuadro N° 67: Parámetros Organización Social de la población _____	75
Cuadro N° 68: Matriz de Comparación de Pares – Organización Social de la población _____	75
Cuadro N° 69: Matriz de normalización de pares – Organización Social de la población _____	75
Cuadro N° 70: Índice y relación de consistencia – Organización Social de la población _____	76
Cuadro N° 71: Matriz de Comparación de Pares – Dimensión económica _____	76
Cuadro N° 72: Matriz de normalización de pares – Dimensión económica _____	76
Cuadro N° 73: Índice y relación de consistencia – Dimensión económica _____	76
Cuadro N° 74: Parámetro localización de la edificación y fabrica/talleres frente al peligro _____	77
Cuadro N° 75: Matriz de Comparación de Pares – Localización de la edificación y fabrica/talleres frente al peligro _____	77
Cuadro N° 76: Matriz de normalización de pares – Localización de la edificación y fabrica/talleres frente al peligro _____	77
Cuadro N° 77: Índice y relación de consistencia – Localización de la edificación y fabrica/talleres frente al peligro _____	77
Cuadro N° 78: Parámetro: Material estructural predominante _____	78
Cuadro N° 79: Matriz de Comparación de Pares – Material estructural predominante _____	78
Cuadro N° 80: Matriz de normalización de pares – Material estructural predominante _____	78
Cuadro N° 81: Índice y relación de consistencia – Material estructural predominante _____	78
Cuadro N° 82: Estado de conservación _____	78
Cuadro N° 83: Matriz de Comparación de Pares – Estado de conservación _____	79
Cuadro N° 84: Matriz de normalización de pares – Estado de conservación _____	79
Cuadro N° 85: Índice y relación de consistencia – Estado de conservación _____	79
Cuadro N° 86: Ocupación en lotes y fabrica / taller _____	79
Cuadro N° 87: Matriz de Comparación de Pares – Ocupación en lotes y fabrica / taller _____	80
Cuadro N° 88: Matriz de normalización de pares – Ocupación en lotes y fabrica / taller _____	80
Cuadro N° 89: Índice y relación de consistencia – Ocupación en lotes y fabrica / taller _____	80
Cuadro N° 90: Matriz de Comparación de Pares – Dimensión Ambiental _____	81

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamocayán Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/OTZE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamani Jaldres  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/OTZE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM/OTZE

Cuadro N° 91: Matriz de normalización de pares – Dimensión Ambiental _____	81
Cuadro N° 92: Índice y relación de consistencia – Dimensión Ambiental _____	81
Cuadro N° 93: Cercanía a los residuos sólidos _____	82
Cuadro N° 94: Matriz de Comparación de Pares – Cercanía a hornos de cocción de ladrillos _____	82
Cuadro N° 95: Matriz de normalización de pares – Cercanía a hornos de cocción de ladrillos _____	82
Cuadro N° 96: Índice y relación de consistencia – Cercanía a hornos de cocción de ladrillos _____	82
Cuadro N° 97: Disposición de RRSS residenciales/ Residuos industriales _____	83
Cuadro N° 98: Matriz de Comparación de Pares – Disposición de RRSS residenciales/ Residuos industriales _____	83
Cuadro N° 99: Matriz de Normalización de Pares – Disposición de RRSS residenciales/ Residuos industriales _____	84
Cuadro N° 100: Índice y relación de consistencia – Disposición de RRSS residenciales/ Residuos industriales _____	84
Cuadro N° 101: Tipo de disposición de excretas _____	84
Cuadro N° 102: Matriz de Comparación de Pares – Tipo de disposición de excretas _____	84
Cuadro N° 103: Matriz de Normalización de Pares – Tipo de disposición de excretas _____	85
Cuadro N° 104: Índice y relación de consistencia – Tipo de disposición de excretas _____	85
Cuadro N° 105: Conocimiento en temas ambientales / conocimiento sobre extracción sostenible _____	85
Cuadro N° 106: Matriz de Comparación de Pares – Conocimiento en temas ambientales / conocimiento sobre extracción sostenible _____	86
Cuadro N° 107: Matriz de Normalización de Pares – Conocimiento en temas ambientales / conocimiento sobre extracción sostenible _____	86
Cuadro N° 108: Índice y relación de consistencia – Conocimiento en temas ambientales / conocimiento sobre extracción sostenible _____	86
Cuadro N° 109: Manejo de residuos sólidos / Tratamiento de residuos industriales _____	86
Cuadro N° 110: Matriz de Comparación de Pares – Manejo de residuos sólidos / Tratamiento de residuos industriales _____	87
Cuadro N° 111: Matriz de Normalización de Pares – Manejo de residuos sólidos / Tratamiento de residuos industriales _____	87
Cuadro N° 112: Índice y relación de consistencia – Manejo de residuos sólidos / Tratamiento de residuos industriales _____	87
Cuadro N° 113: Matriz de Comparación de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad _____	87
Cuadro N° 114: Matriz de Normalización de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad _____	87
Cuadro N° 115: Índice y relación de consistencia – Parámetros de análisis de vulnerabilidad _____	88
Cuadro N° 116: Niveles de Vulnerabilidad _____	88
Cuadro N° 117: Estratificación del Nivel de Vulnerabilidad _____	89
Cuadro N° 118: Cálculo de Nivel de Riesgo _____	91
Cuadro N° 119: Niveles de Riesgo _____	91

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanonguilla Paravachio  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royminido Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanan Jaldines  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

<b>Cuadro N° 120: Estratificación de Nivel de Riesgo</b>	92
<b>Cuadro N° 121: Lotes con Impactos Significativos - Zona A Residencial</b>	95
<b>Cuadro N° 122: Lotes con Impactos Significativos - Zona B Unidades productivas</b>	95
<b>Cuadro N° 123: Lotes con Impactos Significativos – Servicios Básicos</b>	96
<b>Cuadro N° 124: Valorización económica ambiental – ZRESJ01</b>	97
<b>Cuadro N° 125: Total de pérdidas probables</b>	98
<b>Cuadro N° 126: Valoración de consecuencias</b>	100
<b>Cuadro N° 127: Valoración de frecuencia de recurrencia</b>	100
<b>Cuadro N° 128: Nivel de consecuencia y daño</b>	100
<b>Cuadro N° 129: Medidas cualitativas de consecuencia y daño</b>	101
<b>Cuadro N° 130: Aceptabilidad y/o tolerancia</b>	101
<b>Cuadro N° 131: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo</b>	102
<b>Cuadro N° 132: Valoración de consecuencias</b>	102
<b>Cuadro N° 133: Valoración de frecuencia de recurrencia</b>	102
<b>Cuadro N° 134: Nivel de consecuencia y daño</b>	103
<b>Cuadro N° 135: Medidas cualitativas de consecuencia y daño</b>	103
<b>Cuadro N° 136: Aceptabilidad y/o tolerancia</b>	103
<b>Cuadro N° 137: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo</b>	104
<b>Cuadro N° 138: Coordenadas de los vértices – Franja de protección 01</b>	104
<b>Cuadro N° 139: Coordenadas de los vértices – Franja de protección 02</b>	105
<b>Cuadro N° 140: Coordenadas de los vértices – Franja de protección 03</b>	105
<b>Cuadro N° 141: Coordenadas de los vértices – Franja de protección 04</b>	106
<b>Cuadro N° 142: Estrategias de intervención</b>	109
<b>Cuadro N° 143: Ruta metodológica para elaborar el PPRD</b>	111

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanonguilla Paravachio  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/IZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barriga Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP - 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Aníbal Royminio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanan Jaldines  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/IZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chacón Olvera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM/IZRE