



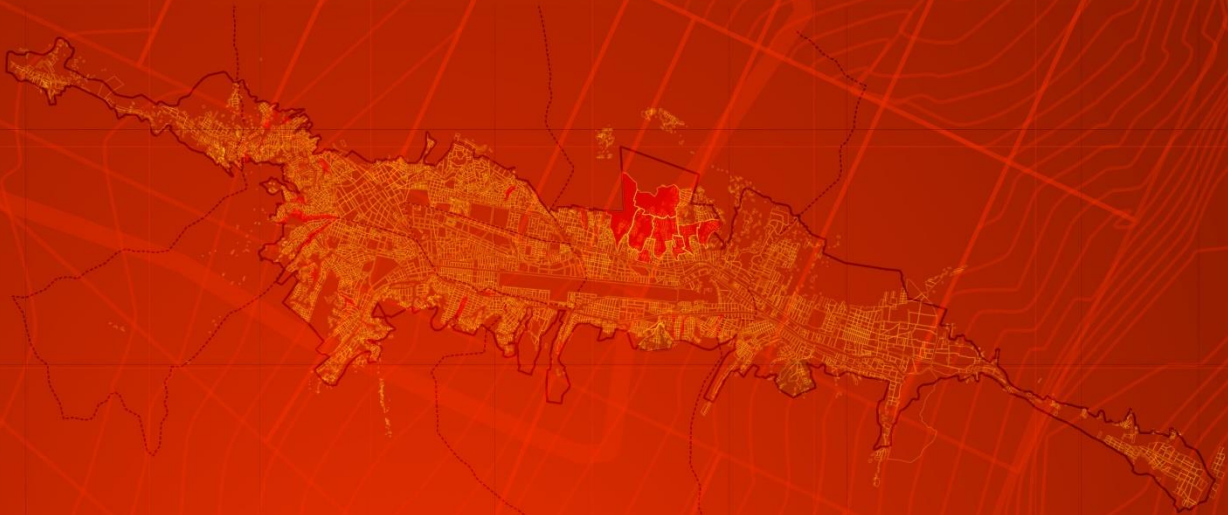
MUNICIPALIDAD  
PROVINCIAL  
DEL CUSCO

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 DESLIZAMIENTO EN LA ZONA DE  
REGLAMENTACIÓN ESPECIAL ZRECU01- APV PORTALES  
DE TICATICA DEL DISTRITO DE CUSCO - PROVINCIA Y  
REGION CUSCO - 2020**

## Equipo Técnico

### Supervisor del Proyecto

Arqto. Gustavo Adolfo Sánchez Peralta

### Residente de Proyecto

Arqto. Janos Tadeo Reynaga Medina

### Coordinador General

Arqto. Wilfredo Pavel Arce Batallanos

### Coordinadora del componente de GRD

Ing. Glgo. Carmen Ligia Challco Olivera

### Responsable de la evaluación

Ing. Glgo. Junior Eduardo Lazarte Lozano

### Componente GRD

Ing. Glgo. Orlando Huamán Jaimes

Ing. Glgo. Antenor Raymundo Quispe Flores

Ing. Glgo. Edison Mekias Barrios Sallo

Ing. Civil Edvin Neil Huamanguillas Paravecino

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
Ing. Janos Tadeo Reynaga Medina  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
Ing. Wilfredo Pavel Arce Batallanos  
INGENIERO DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
Ing. Carmen Ligia Challco Olivera  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
Ing. Junior Eduardo Lazarte Lozano  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA1202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
Ing. Edvin Neil Huamanguillas Paravecino  
COORDINADOR ESP. GRD  
CIP 064.000 - PMA1202



<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<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	10
2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS	13
2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES	13
2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS	17
2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	17
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR	18
2.5.1 ASPECTOS GEOLÓGICOS	18
2.5.2 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS	24
2.5.3 PENDIENTES.	28
<b>CAPÍTULO III DETERMINACIÓN DEL PELIGRO</b>	<b>32</b>
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	32
3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	32
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.	35
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS	35
3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO	39
3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	41
3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS	42
3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES	43
3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES	46
3.8 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS	47
3.9 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	47
3.9.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	48
3.9.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	49
3.9.3 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	50
<b>CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD</b>	<b>52</b>
4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	52
4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	53
4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	53
4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	62
4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	70
4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	77
4.2.5 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	77

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM42RE

4.2.6 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

80

**CAPÍTULO V CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO 81**

**5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO 81**

**5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO. 82**

5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO 82

5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO 85

**5.3 CALCULO DE PÉRDIDAS 86**

5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES 86

**CAPÍTULO VI CONTROL DEL RIESGO 91**

**6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO 91**

**6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES. 95**

6.2.1 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE ORDEN ESTRUCTURAL 95

7.1.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL 99

**CONCLUSIONES 102**

**BIBLIOGRAFÍA 104**

**LISTA DE CUADROS. 105**

**LISTA DE MAPAS. 108**

**LISTA DE IMÁGENES 108**

**LISTA DE FOTOGRAFÍAS 108**

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

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

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

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

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



## 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 deslizamiento en la zona de reglamentación especial ZRECU01- APV Portales de Ticatica del distrito de Cusco - Provincia y Región Cusco, elaborado por el equipo técnico del componente de Gestión de Riesgos de Desastres de la Subgerencia de Ordenamiento Territorial, que tiene como objetivo la zonificación de zonas de peligro, vulnerabilidad, Riesgos, recomendar medidas estructurales y no estructurales para luego integrarla al Plan Específico de la Zona de Reglamentación Especial de la ZRECU01 del proyecto “MEJORAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD URBANA EN 41 ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL DE LA PROVINCIA DE CUSCO – CUSCO DISTRITO DE CUSCO – PROVINCIA DE CUSCO” y de esta forma gestionar lineamientos de política urbana y lograr objetivos estratégicos establecidos en el Plan de Desarrollo Urbano de la provincia del Cusco 2013-2023.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Ojivera  
COORDINADOR ESP 064.000 - PMA12RE

# 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 ZRECU01, APV. Portales de Ticatica perteneciente al distrito de Cusco, Provincia y Región Cusco, permite analizar el impacto en el área de influencia del peligro o amenaza de los elementos que se exponen. De acuerdo a ello se analiza la vulnerabilidad de dichos elementos, para luego determinar el grado de riesgo por deslizamiento, aplicando el procedimiento técnico de Análisis de Riesgos, basados en los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres con Resolución Ministerial N°334-2012-PCM, y la utilización del Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – Ley N° 29664 y su Reglamento aprobado mediante DS N° 048-2011-PCM, dentro de ello y muy importante el aporte de los criterios profesionales del equipo técnico.

El documento técnico como primera parte define la identificación del peligro, su caracterización y evaluación en base a los parámetros generales y el análisis físico de susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes), en el área de influencia del sector de la APV Portales de Ticatica, 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 deslizamiento, para la planificación urbana y ambiental en la ZRECU01.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA129E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0684.000 - PMA129E

# CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES

## 1.1 OBJETIVO GENERAL.

Determinar el nivel de Riesgo por deslizamiento de la APV Portales de Ticatica, codificado como ZRECU01 ubicado en el distrito, 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.

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

## 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

## 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. Antonio Ruyruando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 064.000 - PMA42RE



## CAPÍTULO II CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La Zona de Reglamentación Especial ZRECU01, está ubicada en la parte noroccidental de la ciudad del Cusco, dentro de la A.P.V. Portales de Tica, en el distrito y provincia del Cusco.

#### LÍMITES

- Por el Sur con parte del área de la A.P.V. Portales de Ticatica, tipificada como zona de protección ambiental (ZPA) de acuerdo al plano de zonificación del DU 2013-2023.
- Por el Norte con el límite de la A.P.V. Portales de Ticatica, y el borde urbano.
- Por el Este con la quebrada Luis Huaycco.
- Por el Oeste con parte de las manzanas A, B, C, D y E de la misma APV. Portales de Ticatica.

#### VÍAS DE ACCESO

Se puede acceder por la vía Cusco-Abancay articulándose ésta a través de vías existentes donde las personas realizan su travesía a pie ya que por esta Vía Nacional pasan con mayor frecuencia vehículos y líneas de transporte urbano, provincial, nacional y transporte de carga los cuales llevan con mayor rapidez al centro de la ciudad donde se concentran los servicios de educación, salud, económicos, etc., de la que hacen uso los pobladores de este sector ubicándose a 0.4 Km aproximadamente de la zona.

#### ALTITUD

La Zona de Reglamentación Especial - ZRECU01 - Portales de Ticatica, se ubica a 3620 m.s.n.m.

#### SUPERFICIE

La Zona de Reglamentación Especial ZRECU01 comprende una extensión superficial de 0.931688 Ha. que constituyen el 13.3% de la superficie de la A.P.V. Portales de Ticatica y la propuesta de ampliación de la zona de estudios planteada en la caracterización física - geológica es de una extensión de 1.08Ha

Cuadro 1: Ocupación superficial de la A.P.V. Portales de Ticatica y la ZRECU01

AGRUPACIÓN URBANA	Área (Ha)
APV. Portales de Ticatica	7.00 Ha
Extensión superficial ZRECU01	0.931Ha.
Extensión superficial ZRECU01- propuesta de ampliación de zona de estudio	1.62 Ha.
Extensión superficial ámbito de influencia ZRECU01- incluye la propuesta de ampliación de zona de estudio y el ámbito de influencia	3.28 Ha.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

#### DRENAJE

El recurso hídrico está presente en el área de influencia de ZRECU01, este recurso existía en la quebrada Camino Real.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

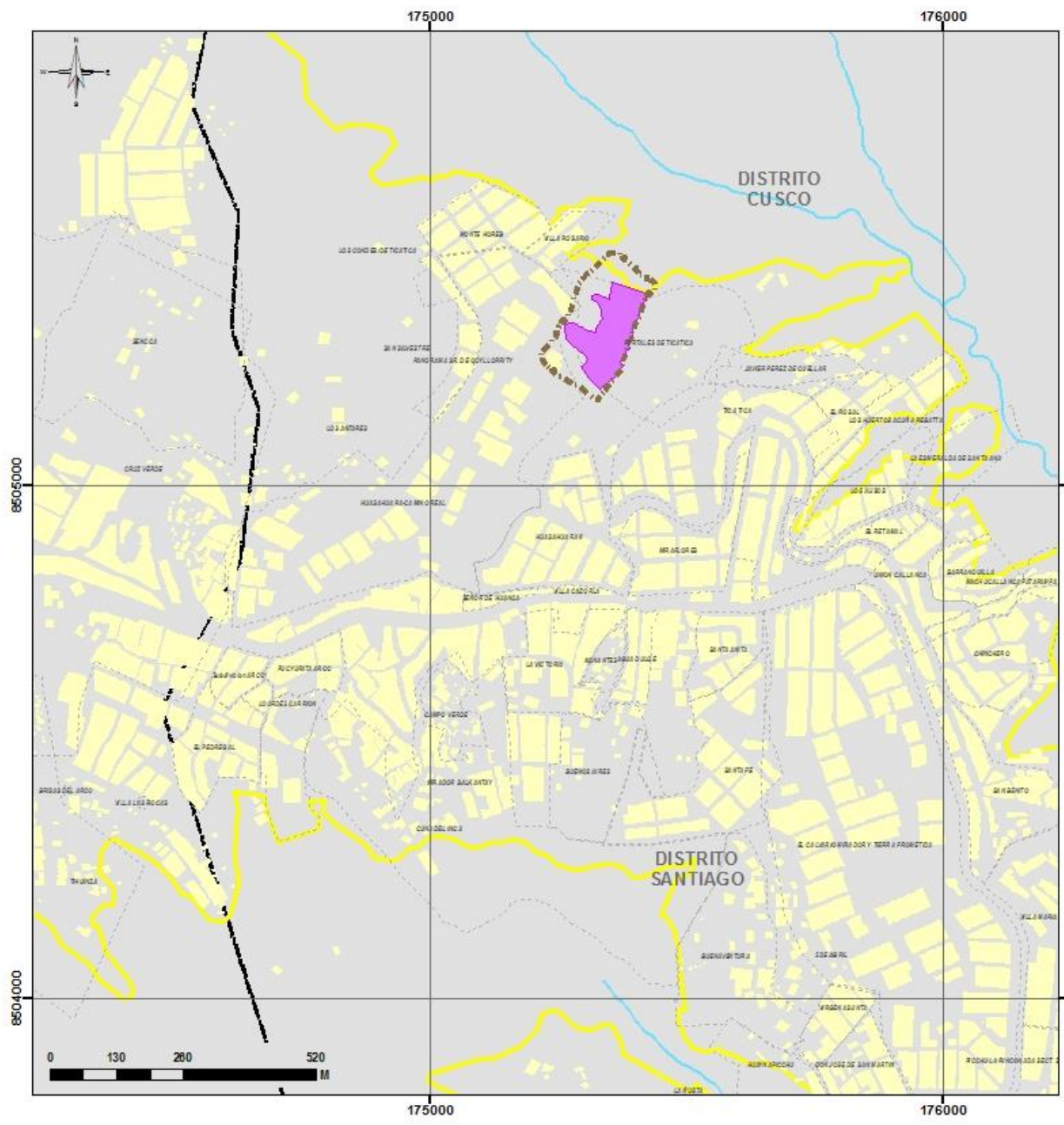
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

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

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

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

Imagen N° 1 Ubicación de la ZRECU01



*[Signature]*  
**Ing. Edwin Huancahuallpa Paredes**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

*[Signature]*  
**Ing. Edison Mejías Barrios Salto**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 208895

*[Signature]*  
**Ing. Antonio Ruyrundo Quispe Flores**  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

*[Signature]*  
**Ing. Lázaro Lázaro Junior Echarvario**  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
 R° 098 - 2016 - CENEPRED - J



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

Fuente Equipo técnico PM41ZRE

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
*[Signature]*  
**Ing. Carmen L. Chalica Oñivera**  
 COORDINADOR ESP 0654.000 - PM41ZRE

## 2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Las características climáticas según la clasificación climática de Torntwaite (1931) y del SENAMHI (1998) por el Instituto de Manejo de Aguas y Medio Ambiente IMA del año 2005 para la zona de estudio:

### Clima seco semifrío con invierno seco.

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

### PRECIPITACIÓN

#### Precipitaciones Diarias Máximas.

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

Cuadro 2: Datos Estación Meteorológica (1964-2014)

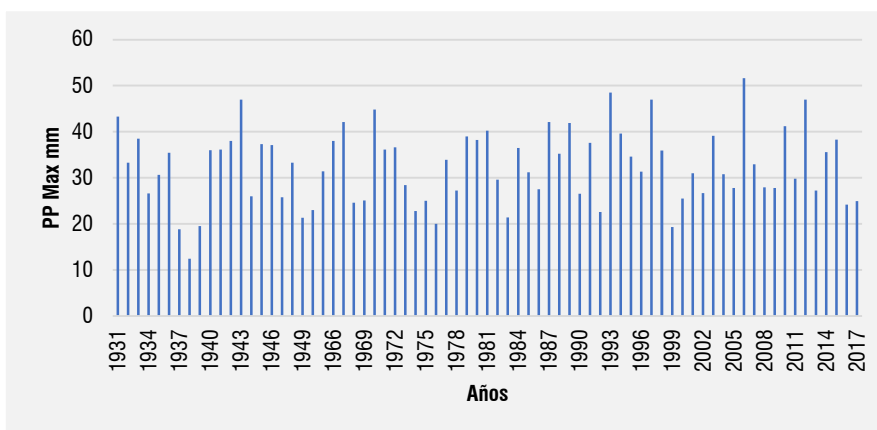
CAT.	ESTACIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	ALTITUD	LATITUD	LONGITUD
CO	Kayra	Cusco	San Jerónimo	3219.00	13°33'25"	72°52' 31"

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra

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

Grafico N° 001

Histograma de Precipitaciones Máximas Registradas en 24 horas, Estación Kayra.



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

**Régimen de la precipitación estacional:** Las características estacionales del clima en el ámbito de evaluación, se manifiestan principalmente en la variación del régimen de las precipitaciones. En el siguiente Cuadro se

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chaliza Olvera  
COORDINADOR ESP 064.000 - PM412RE



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 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:

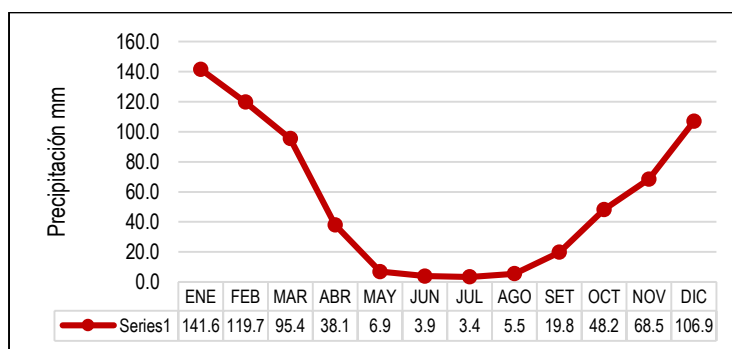
**Cuadro 3: Precipitación Total Mensual – Promedio Multimensual**

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

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

**Gráfico N° 2**

**Precipitación Total Mensual – Promedio Multimensual.**



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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

### 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 más de “abundancia” que de intensidad orientada para tener un criterio común a la hora de clasificar un total acumulado en 24 horas, más que de evaluar la intensidad de la precipitación, aunque indirectamente lo hace.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Hincapiña Villar Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAFIDE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Hincapiña Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAFIDE

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

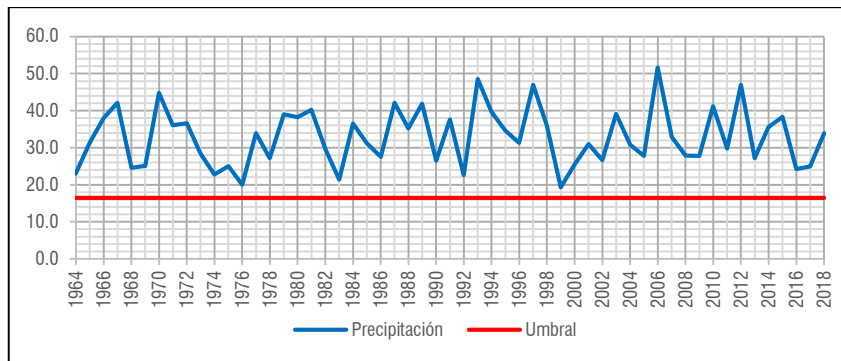
**Cuadro 4: Umbrales de precipitación para la estación: Granja Kayra.**

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

**Grafico N° 003**

**Histograma de precipitaciones (mm) máximas en 24 horas – Estación Kayra**

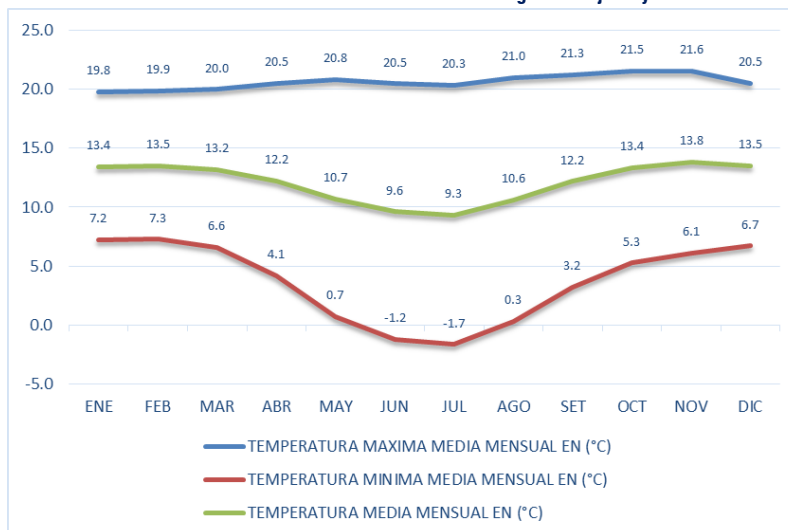


Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## TEMPERATURA

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

**Gráfico N° 1: Promedio de temperatura máxima media mensual, temperatura mínima media mensual y temperatura media mensual de la estación meteorológica Granja Kayra.**



Fuente: Equipo SENAMHI

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

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

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

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

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

## 2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

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

### 2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

#### POBLACIÓN

La A.P.V Portales de Ticatica correspondiente a la ZRECU01 presenta una población total de 38 habitantes, según los datos de las encuestas del proyecto.

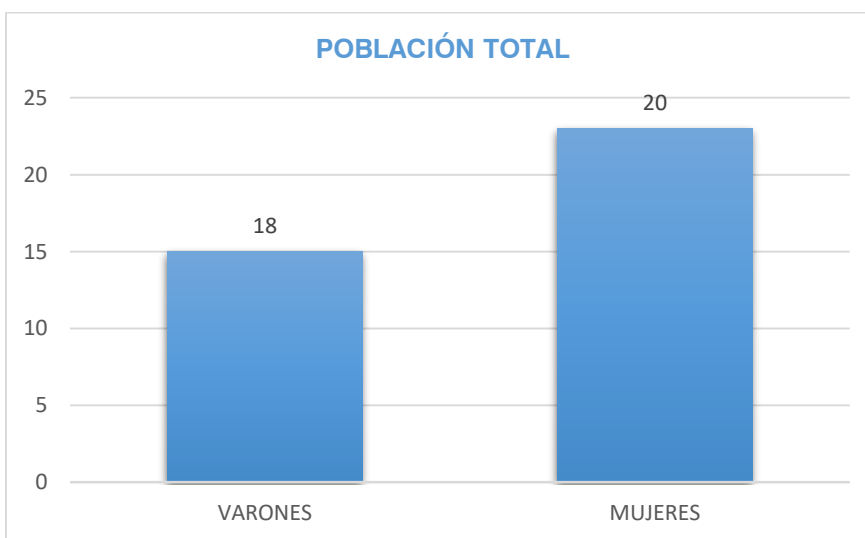
Cuadro 5: Población total

GRUPO ETARIO	POBLACIÓN TOTAL	VARONES	MUJERES
0 a 5 y > 65 años	6	3	3
06 - 12 años	6	2	4
13 - 29 años	15	8	7
30 - 44 años	7	3	4
45 - 64 años	4	2	2
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>18</b>	<b>20</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Grafico N° 004

Características de la población



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Melitos Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

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

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

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

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



## VIVIENDA

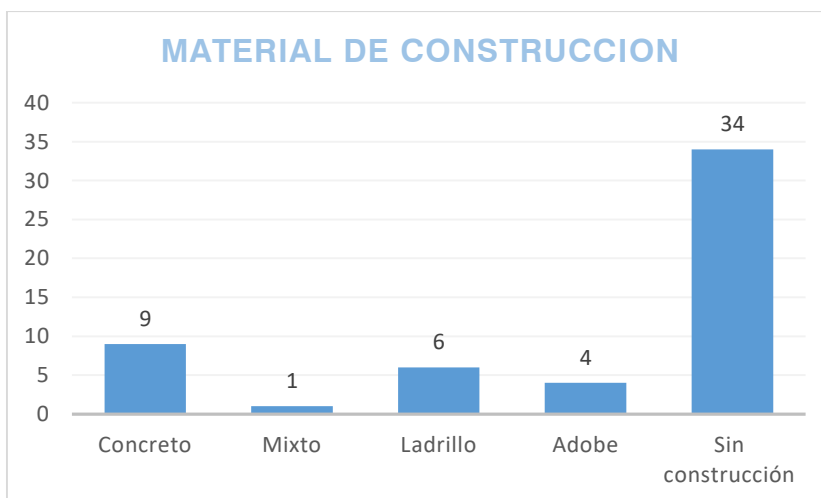
Según el trabajo de campo y la verificación física en la A.P.V Portales de Ticatica de la ZRECU01 existen 32 lotes, de los cuales 20 se encuentran construidos. Las viviendas, el material constructivo predominante es el concreto con un 70%, seguido del adobe con un 15% y un total de 38% de lotes sin construcción.

Grafico N° 005  
Material de construcción predominante

Material Predominante	TOTAL DE LOTES	%
Concreto	9	70%
Mixto	1	10%
Ladrillo	6	5%
Adobe	4	15%
Sin construcción	34	38%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Grafico N° 006  
Material de construcción predominante



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

## AGUA

La ZRECU01 no cuenta con la red de agua potable; los pobladores hacen uso del servicio de una pileta pública, desde donde trasladan el agua a sus viviendas en mangueras o depósitos.

## DESAGÜE

Respecto a la red de desagüe, la ZRECU01 perteneciente a la A.P.V. Portales de Ticatica, no cuenta con la red de desagüe, por lo que los pobladores vierten las aguas servidas directamente a la quebrada, contribuyendo a la contaminación ambiental de donde emanan olores que atentan contra la salud de los habitantes de este sector.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR ESP. 061.000 - PM41ZRE



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Paredarero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA129E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chavica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0864.000 - PMA129E

01	02
03	04

**Registro Fotográfico**

- Fotografía 1: Tubería de desagüe expuesta, la descarga de aguas servidas genera una cárcava.
- Fotografía 2: Pileta de agua en la manzana B lote 14
- Fotografía 3: Acopio de residuos sólidos para su recolección.
- Fotografía 4: Buzón de desagüe colapsado

## RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA

En cuanto al servicio de energía eléctrica, es abastecido y administrado por la Empresa Prestadora de Servicios Electro Sur Este S.A.A.

Existe red de alumbrado público en las dos manzanas con conexiones domiciliarias, cubriendo el total de lotes ocupados del área de la ZRECU01 y su área de influencia.

CUADRO N° 11

### Infraestructura de energía y electricidad

Elementos energía y electricidad	Cantidad	Tipo de material
Postes	12 Unidad	Concreto

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

## EDUCACIÓN

Un aspecto social importante es el educativo y el nivel de participación de la población estudiantil, Según el trabajo de campo en el cuadro N°13, se puede deducir que de la población que habita el lugar, el 46.27 % son estudiantes de diferentes grados que asisten a los diferentes centros educativos que se encuentran en torno a la A.P.V. Camino Real y A.P.V. APV Ticatica.

Cuadro N° 13 Población Estudiantil

N° de Personas	N° Estudiantes
38	21
	21 - 55.26%

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## SALUD

Con relación al seguro de salud que tiene la población se tienen que el 39% tiene seguro en ESSALUD, seguido del 13% en SIS. No tienen seguro el 13% y el resto de la población no se pudo obtener la información por ausencia del propietario.

Cuadro N° 14 Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	CANTIDAD	PORCENTAJE
En blanco	12	32%
Essalud	15	39%
Mapfre	1	3%
No tiene	5	13%
SIS	5	13%
<b>Total general</b>	<b>38</b>	<b>100</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

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

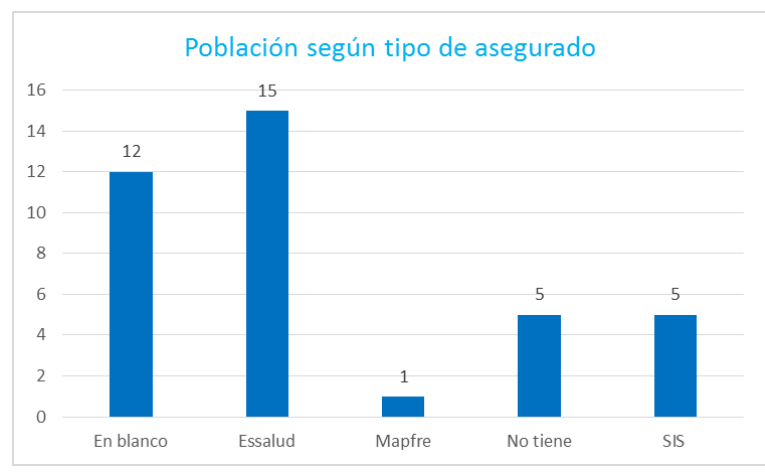
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

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

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



Grafico N° 007  
Población según tipo de seguro



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### 2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

#### ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Según las encuestas socio-económicas realizadas en la APV Portales de Ticatica y la ocupación física actual de la ZRECU01, se determinó que la población económicamente activa corresponde a: profesionales, obreros, técnicos, trabajadores de comercio menor (transportistas, mecánicos, comerciantes) y otros (ama de casa, estudiantes, jubilados y cesantes). De una población de 65 personas trabajan 33 personas que representa el 51%.

Cuadro N°15: Población que trabaja por manzanas de la A.P.V. Portales de Ticatica ZRECU01

	Población			
	N° de Personas	Adultos	Trabajan	Estudian
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>21</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>100%</b>	<b>44%</b>	<b>28%</b>	<b>55%</b>

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE -Información de la ficha de campo

### 2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

#### LIMPIEZA PÚBLICA – DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS

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

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

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

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

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

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

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

El sistema de limpieza pública no existe en la zona de estudio, haciendo este trabajo cada uno de los habitantes con el frente de su lote o en faenas comunitarias. Los pobladores llevan los residuos sólidos domiciliarios hasta el contenedor ubicado en la APV Huasahuara siendo trasladados al botadero de Haquira.

Sin embargo, algunos vecinos vierten los residuos a la quebrada contribuyendo a la contaminación ambiental y la obstrucción de esta en caso de algún evento climatológico.



Fotografía 5: desmonte vertida erosionado hacia la quebrada



Fotografía 6: Basura, desmonte vertida por vecinos hacia la quebrada

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

## 2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR

### 2.5.1 ASPECTOS GEOLÓGICOS

#### GRUPO SAN JERÓNIMO (CÓRDOVA, 1996)

##### Formación Kayra: Eoceno Inferior

Aflora la formación Kayra del Grupo San Jerónimo de edad del cenozoico era eoceno inferior, litológicamente corresponde areniscas feldespáticas, intercaladas con niveles de lutitas rojas. Este conjunto se desarrolló en un medio fluvial entrelazado y llanura de inundación. La parte media-superior es más gruesa y está compuesta por areniscas y microconglomerados con clastos volcánicos y cuarcíticos de un medio fluvial altamente entrelazado. A lo largo de la quebrada y afluente se identifica estratos de areniscas de grano medio a grueso grises, areniscas rojas en proceso de meteorización y microconglomerados con clastos volcánicos y cuarcíticos. Para el

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

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

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

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

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



parámetro litología se han identificado y clasificado 05 descriptores dentro del área de influencia ZRECU01, caracterizando de acuerdo al estado actual litológico en el que se inserta materiales de procedencia inducida como rellenos, identificando desde el descriptor más crítico al menos crítico respectivamente.

**Niveles de Areniscas Meteorizadas.**

Se trata de areniscas alteradas por procesos de meteorización, se observan clastos de areniscas rojizas envueltas en una matriz limosa medianamente compacta por el grado de meteorización, la matriz y los clastos no presentan cohesión y se observa desprendimientos, presentan saturación media por filtración de aguas y por evacuación de aguas residuales provenientes de las viviendas aledañas.



Fotografía 7: Roca arenisca en proceso de meteorización física, clastos angulosos de la roca original  
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

**Niveles de Arenisca Muy Fracturada.**

Se trata de areniscas muy fracturadas de color gris oscuro fracturadas por procesos físicos, presentan varias direcciones de diaclasamiento perpendicular con planos de falla muy próximas, las juntas se encuentran con suelos limo arenoso, se identifican como afloramientos rocosos de arenisca con pendientes muy empinadas a escarpadas formadas hacia las laderas de la quebrada.

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

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

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

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

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

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





Fotografía 8: Roca Areniscas muy fracturadas, fracturas perpendiculares con suelo en las juntas

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

**Cuaternario Holoceno**

**Depósitos Proluviales**

Fragmentos rocosos heterométricos (cantos, bolos, bloques, etc.), con relleno limo arenoso-arcilloso depositado en el fondo de valles tributarias y conos deyectivos en la confluencia con el río. Material arrastrado y lavado por la lluvia. Cualquier tipo de suelo cuaternario que ha sufrido movimiento o proceso de reacomodo lento o escurrimiento rápido y bajo el influjo de la fuerza de la presión de carga por hidratación. Depósitos granulares: Cantos y gravas redondeadas acumuladas en grandes llanos o deltas.



Fotografía 9: zonas de depósitos por arrastre por material arrastrado y lavado por lluvias

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera  
COORDINADOR ESP 0604.000 - PMA12RE

### Depósitos de Rellenos.

Se trata de residuos sólidos de material excedente de diferente origen como cortes de talud para edificaciones, carreteras, etc. son materiales heterogéneos de los cortes de taludes de la zona y de otra procedencia y muchas de ellos mezclados con otros residuos sólidos como plásticos, papeles, material de escombros, residuos orgánicos en grandes volúmenes, los que son evacuados y depositados como rellenos a la quebradas (zona de depresión), estas acciones inducidas negativas originan problema para el medio ambiente del sector, afectando a las especies que viven en la zona y ante la tala de árboles, dificulta la absorción de dióxido de carbono. Muchas veces el desmonte provoca un desequilibrio que se hace notorio con el paso del tiempo originando inestabilidad en laderas, impacta a los cauces naturales con socavamiento de las márgenes por arrastre de material, también provocar inundaciones en las áreas ubicadas en la parte baja. La quebrada afluyente se identifica totalmente impactada por material de relleno adoptando una geoforma llana tipo terraza.



Fotografía 10: Material de relleno depositado en el cauce natural de la quebrada, se observa fragmento de roca extraída de los taludes, con fines urbanos

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

### Suelos Residuales.

Se identificó suelos residuales formados por la meteorización de las rocas areniscas identificados como el horizonte A, con un espesor de 1 m. aproximadamente, de textura limosa semi-compactos formando pendientes llanas a inclinadas. Se identifica en las partes altas del área de influencia.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA127RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamani Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA127RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0624.000 - PMA127RE





Fotografía 11: Suelos residuales in situ formados de las rocas sedimentarias circundantes en la zona, presentan textura limosa y homogénea  
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Paredarero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA129E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

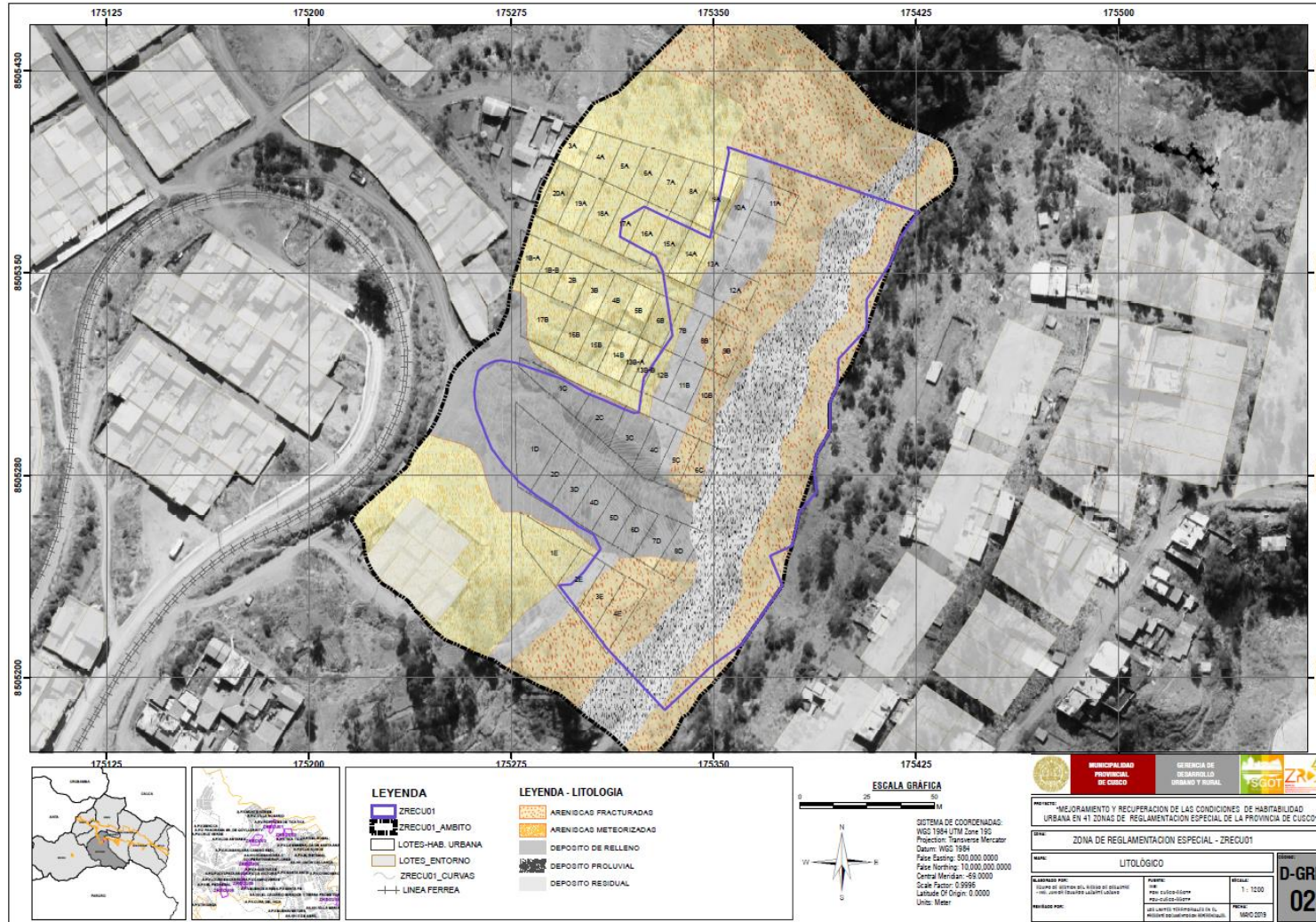
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 064.000 - PMA129E

### MAPA N° 1 : MAPA GEOLÓGICO - LITOLÓGICO ZRECU01



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Carmen L. Chalico Olivera*  
Ing. Carmen L. Chalico Olivera  
COORDINADOR ERP GEOL.000 - PM41ZRE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edwin Huacanguillos Paredecivo*  
Ing. Edwin Huacanguillos Paredecivo  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE



## 2.5.2 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

### Escarpas.

El escarpe o escarpadura es una vertiente de roca que corta el terreno abruptamente, la pendiente es mayor a 50°, aunque sea solamente una parte de la vertiente. En el área de estudio se identifican escarpas en los afloramientos rocosos de areniscas, microconglomerados y escarpes de antiguos deslizamientos hacia la corona, todas estas unidades geomorfológicas están identificadas en las laderas de la quebrada.



Fotografía 12: Escarpas en afloramiento rocoso de microconglomerado

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

### Ladera Fuertemente Empinada.

Las laderas fuertemente empinadas se presentan en terreno abrupto, con pendientes entre 45° a 50°, formas adoptadas por el almacenamiento de material de desmonte en las escarpas y algunas con formación de suelo natural procedente de los afloramientos rocosos de arenisca y microconglomerados, todas estas unidades geomorfológicas están identificadas en las laderas de la quebrada.



Fotografía 13: Laderas fuertemente empinadas en planos de deslizamiento de suelos

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0604.000 - PMA12RE

### Ladera Empinada.

Laderas formadas por la formación de suelos naturales acumulados e impactados por material de desmontes, se identifican la parte alta del área de influencia donde se emplazan las areniscas. Identificadas en ambas márgenes de la quebrada.



Fotografía 14: Laderas empinadas en la margen izquierda de la quebrada.

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

### Cauce aluvial.

Se trata de un cauce de régimen temporal, inicia en la vertiente alta de las montañas Picchu discurriendo hasta el río Saphy, su morfología fue alterada e inducida por la acción humana por acumulación de rellenos, escombros, aguas residuales, etc.



Fotografía 15: Cauce aluvial relleno de escombros y aguas residuales

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Melitos Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PMA12RE



### Planicie - Terrazas.

Localmente se aprecia niveles de terrazas altas por ser una quebrada joven (V), formada por suelos naturales que litológicamente están conformadas por los suelos residuales, y geofomas por impacto en la apertura de vías de comunicación.



Fotografía 16: Formación de terrazas altas en suelo natural.

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Paredarero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA1202E

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

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

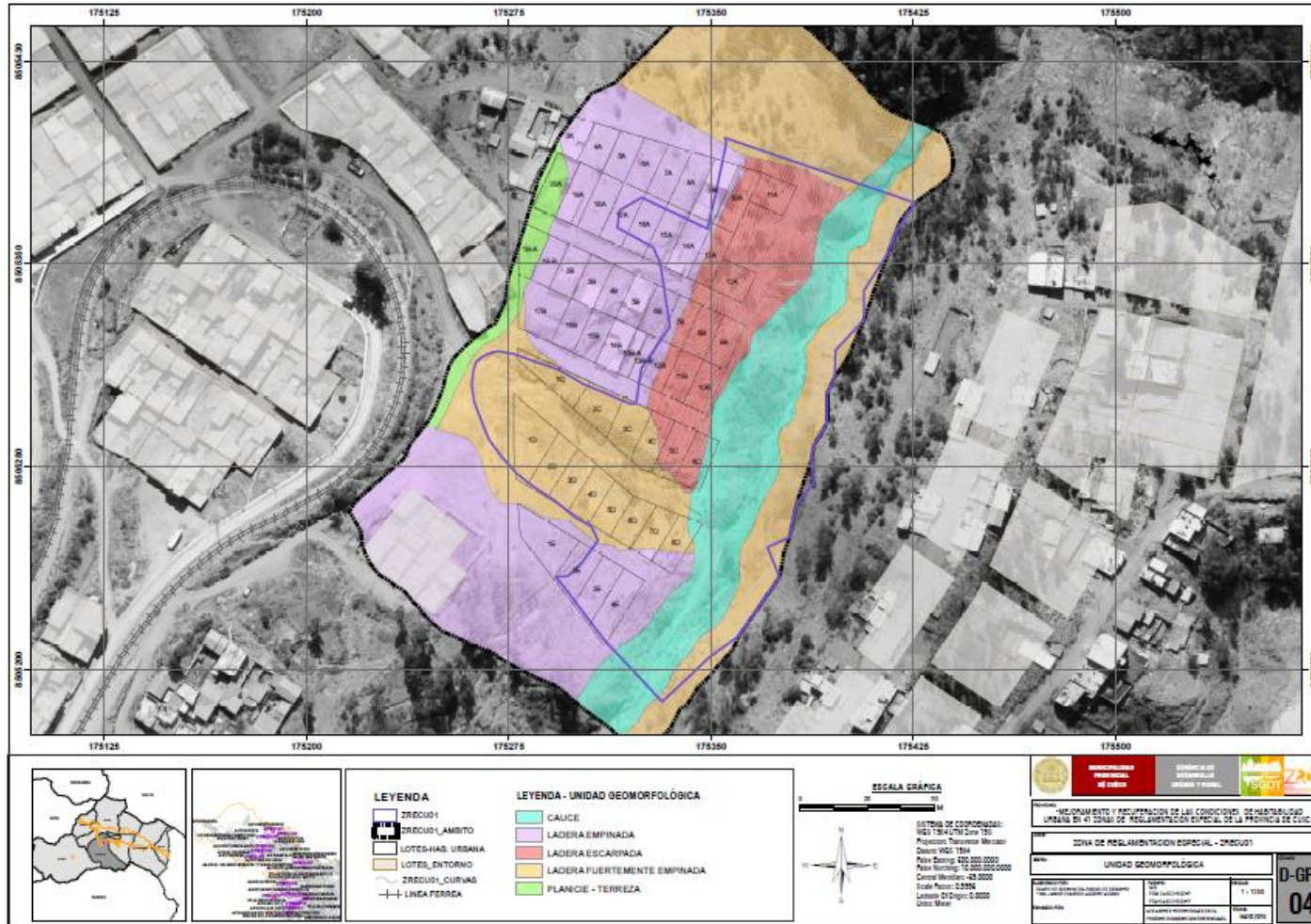
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Ecuavento  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chaliza Oñivera  
COORDINADOR ESP 064.000 - PMA1202E



### MAPA N° 2 MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS ZRECU01



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



**Ing. Carmen L. Chalco Olivera**  
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



**Ing. Orlando Haanan Johns**  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



**Ing. Lazara 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 Flores**  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



**Ing. Edison Mekias Barrios Salto**  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209885

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



**Ing. Edwin Huanonguilias Paravecino**  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

### 2.5.3 PENDIENTES.

La zona evaluada se caracteriza por presentar pendientes que van desde llanos y/o fuertemente inclinadas (0° a 7°) hasta pendientes escarpadas (Mayor a 37°). La zona de la ZRECU01 se emplaza en zonas de pendientes escarpadas, las cuales representan sectores más críticos. Las inclinaciones menores a 7° se calificaron con valores de susceptibilidad muy baja, mientras que las pendientes mayores a 37° como susceptibilidad muy alta.

#### Escarpado (>37°)

Son relieves con pendientes mayores a 37°, en la zona de estudio se encuentra a lo largo de la ladera, son zonas de difícil acceso.

#### Fuertemente empinado (27° - 37°)

Son relieves con pendientes entre 27° a 37°, en la zona de estudio se encuentra en las laderas, en la margen derecha de la quebrada, son zonas de difícil acceso.

#### Empinado (14° - 27°)

Son relieves con pendientes entre 14° a 27°, se ubica en la parte baja de la zona estudio, son zonas de fácil acceso, en algunas zonas se asentaron las edificaciones.

#### Moderadamente empinado (7° - 14°)

Son relieves con pendientes entre 7° a 14°, se ubica en la parte baja de la zona de estudio, son zonas de fácil acceso, en algunas zonas se asentaron las edificaciones.

#### Llano a inclinado (0° - 7°)

Son relieves con pendientes entre 0° a 7°, se ubica en la parte baja de la zona de estudio, son zonas de fácil acceso, en algunas zonas se asentaron las edificaciones y las vías.



Fotografía 17: Pendientes escarpadas a fuertemente empinadas mayores a 37° formadas en la ladera izquierda del área de estudios

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekios Barrios Sotillo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0624.000 - PM41ZRE





Fotografía 18: Pendientes Fuertemente Empinadas con un rango de 27° - 37°

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekilas Barrios Sotelo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

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

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

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



Fotografía 19: Pendientes empinadas con rangos de 14°-27°

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

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





Fotografía 20: Pendiente moderadamente empinada con rangos de 7°-14°  
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

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

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

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

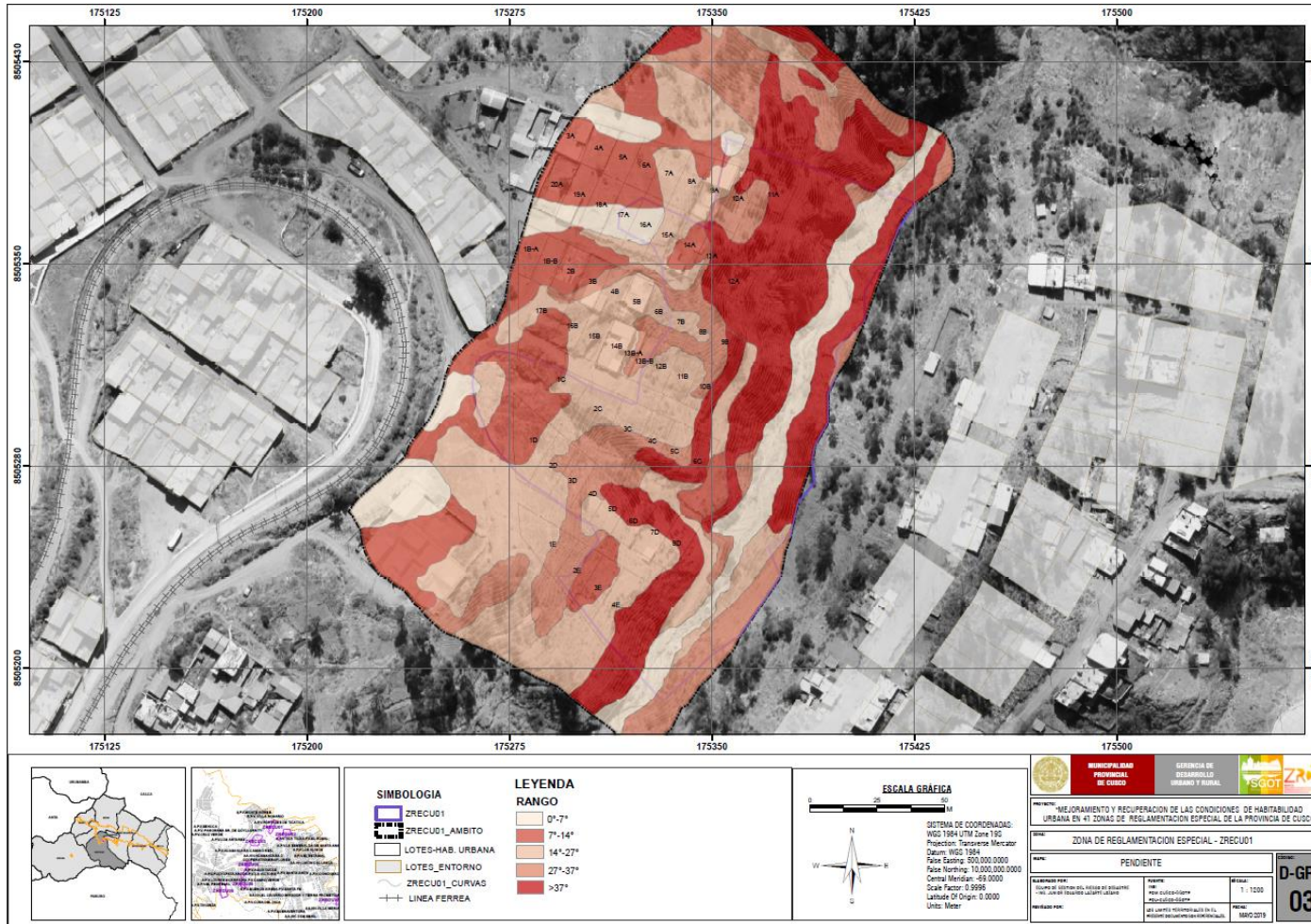


Fotografía 21: Pendientes llana a inclinada con un rango de 0°-7°  
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera  
COORDINADOR ESP 064.000 - PM41ZRE



MAPA N° 3 MAPA DE PENDIENTES ZRECU01



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Orlando Haanen Johns*  
Ing. Orlando Haanen Johns  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edvin Huanonguilas Paravechino*  
Ing. Edvin Huanonguilas Paravechino  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA127E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 20889E

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA127E

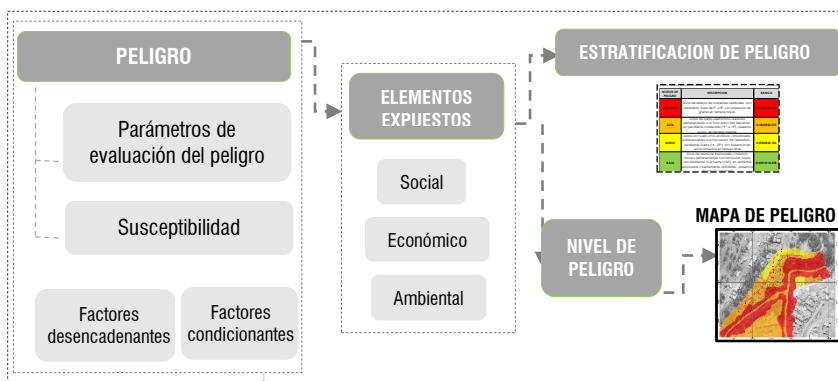
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PMA127E

## CAPÍTULO III DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

### 3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de deslizamiento se utilizó la metodología descrita en el gráfico

Gráfico N° 2: Metodología general para determinar la peligrosidad



Fuente: Adaptado de CENEPRD

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

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

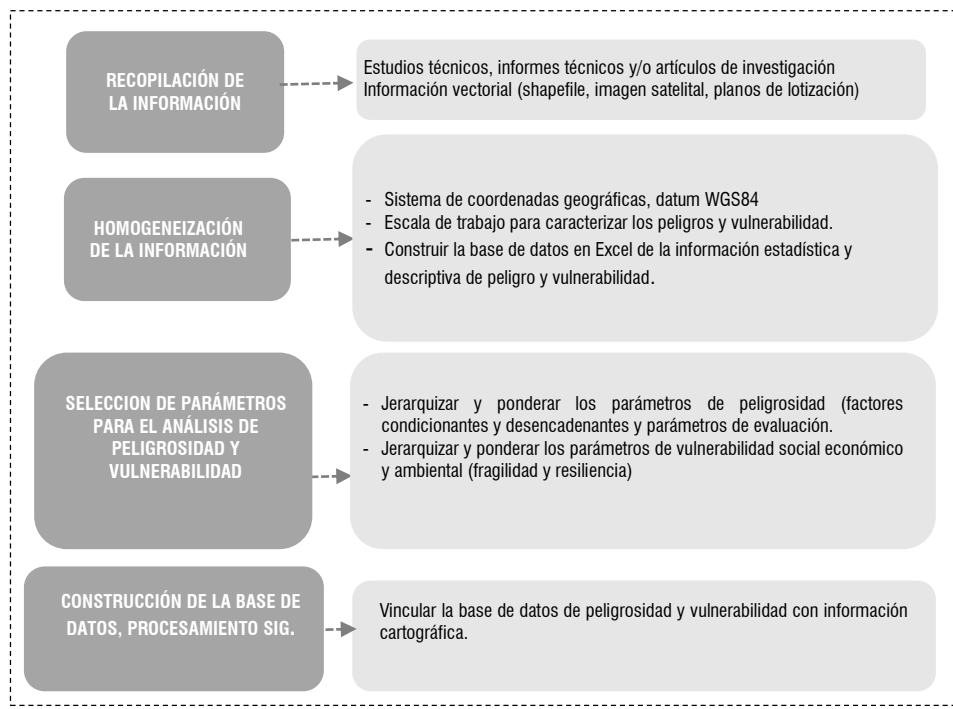
Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada por el proyecto “Mejoramiento y Recuperación de las Condiciones de Habitabilidad Urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco – Región Cusco”

- Plan de Desarrollo Urbano Cusco 2013-2023-Municipalidad Provincial del Cusco.
- Datos históricos de precipitaciones pluviales máximas de 24 horas SENAMHI- Estación Kayra. Y umbrales de Precipitaciones.
- Datos de los umbrales de precipitación para la granja Kayra SENAMHI.
- Mapa geológico a escala 1: 50,000, del cuadrángulo de Cusco (28-s), de INGEMMET (2010).
- Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth de diferentes años (hasta el 2018).
- Información de vulnerabilidad procesada, alcanzada por el componente físico construido - proyecto “Mejoramiento y Recuperación de las Condiciones de Habitabilidad Urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco – Región Cusco”



- Estudio De Mecánica De Suelos En Zonas De Reglamentación Especial Por Peligro Muy Alto En El Distrito De Cusco Sector Cu01 – Portales De Ticatica
- Servicio De Levantamiento Geofísico Método De Refracción Sísmica En Las Quebradas De Camino Real, Camino Inka y Ayahuaycco Dentro De Las Zonas De Reglamentación Especial Del Área Urbana Del Distrito De Cusco”.

**Gráfico N° 3: Flujoograma General del Proceso de Análisis de Información**



Fuente: CENEPRED - Equipo Técnico SGOT/PM41ZR

**Imagen N° 2: Fotografía aérea año 1984**

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 064.000 - PMA12RE



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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



Ing. Edwin Huancahuallpa Paredarero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAI202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



Ing. Lázaro Lázaro Junior Echarro  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



Ing. Orlando Huamani Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAI202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR ESP 064.000 - PMAI202

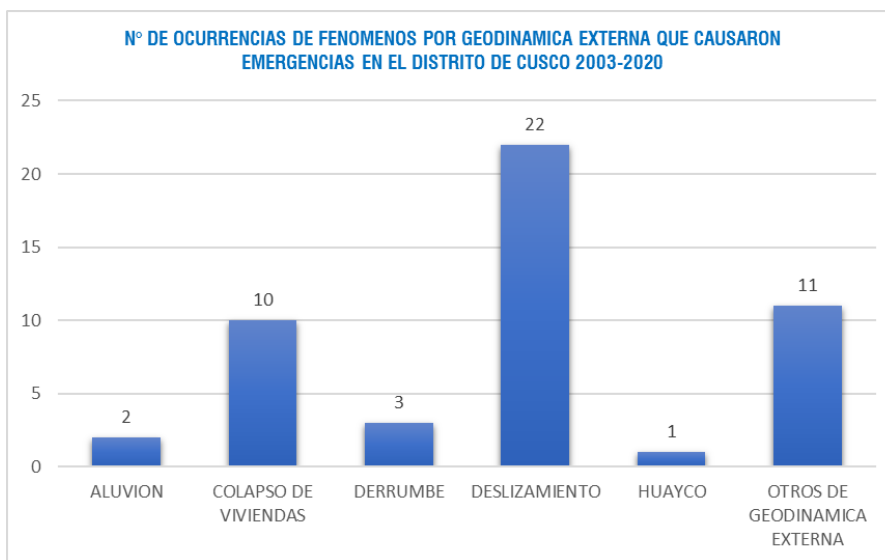
### 3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.

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

Del análisis de la información recopilada, especialmente de la Fotografía aérea de 1984 se evidencia manifestaciones de deslizamientos en laderas de la quebrada Camino real, del contraste de la Fotografía aérea y la imagen actual se tiene la evidencia de materiales de rellenos en los cauces de las quebradas y laderas.

Según la información generada por el instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) a través del Sistema Nacional de Información para la Prevención y atención de Desastres (SINPAD) del distrito de Cusco, el fenómeno geodinámico más recurrente que generó emergencias son los deslizamientos, seguido por el colapso de viviendas por el tipo de material (adobe en su mayoría) y derrumbes de laderas y taludes inestables para el distrito del Cusco.

Gráfico N° 4: Peligros registrados en el SINPAD (2003-2020) para el distrito de Cusco.



Fuente: INDECI - SINPAD

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

### 3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS

La intervención antrópica en el área de estudio tiene una relación directa con la desestabilización de laderas y consecuentemente las posibilidades de activación de deslizamientos antiguos pues estos se intensificaron a medida que el hombre ocupó progresivamente la APV Portales de Ticatica 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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 208896

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

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

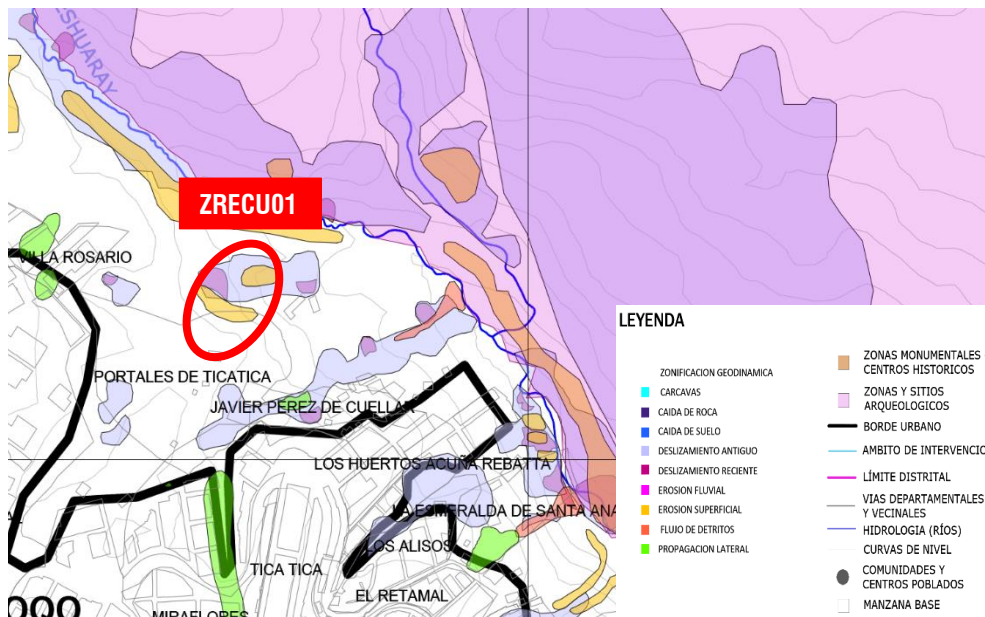
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Orlando Huacaman Andino  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chalcá Olivera  
 COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM412RE



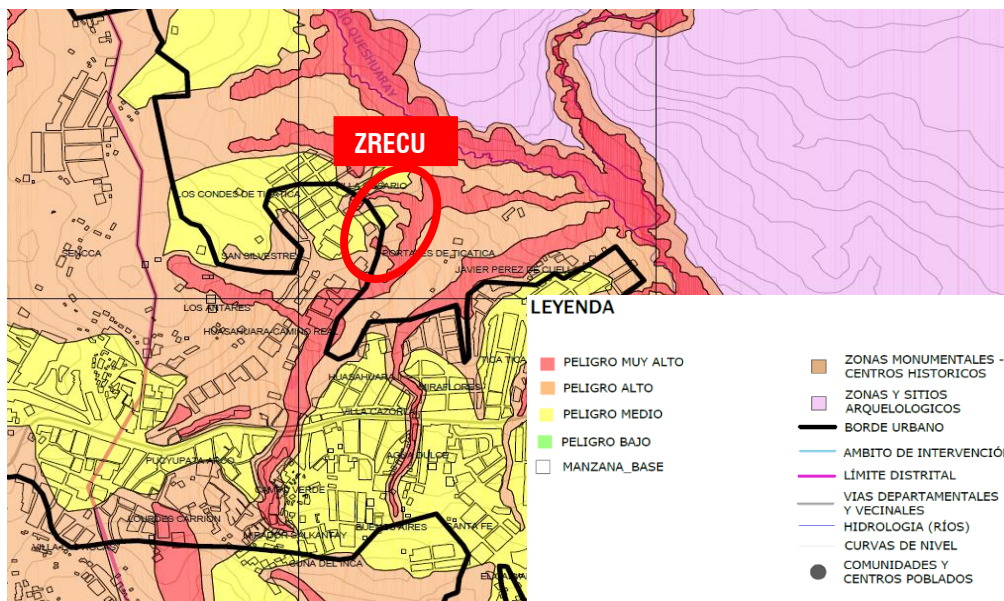
Según el plano de zonificación geodinámica Plan de Desarrollo urbano de la provincia del Cusco 2013-2023 la ZRECU01 presenta deslizamientos antiguos que actualmente han sido rellenados y lotizados presentando niveles de peligro alto y muy alto, siendo esta zonificación una aproximación de lo que se comprueba en la realidad que sirve como antecedente para un estudio más específico que es el objetivo de este informe de Evaluación de Riesgos para el plan específico de la ZRECU01.

Imagen N° 3: Plano de Zonificación Geodinámica



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

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



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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekios Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

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

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

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

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

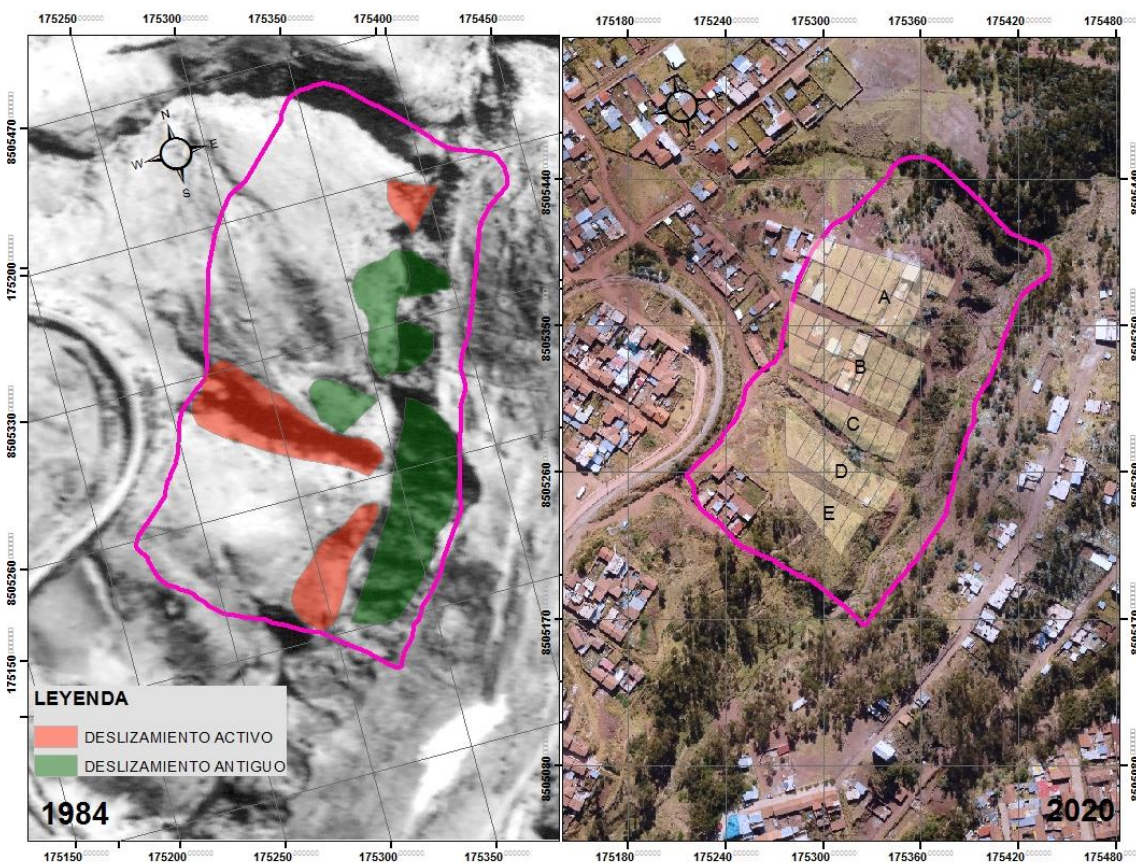


### Descripción de los deslizamientos antiguos

Se ha revisado imágenes de aerofotos del año 1984 en los que se han podido visualizar los deslizamientos y derrumbes en el interior de la quebrada Camino real y Luis Huaycco. El deslizamiento D1 es el de mayor volumen se ubica en la APV Portales de Ticatica así como otros deslizamientos de menor tamaño en las márgenes derecha e izquierda de ambos afluentes del rio camino real.

Actualmente con el proceso de expansión urbana se ha rellenado la quebrada Luis Huaycco. En las imágenes actuales de Google Earth se puede apreciar el deterioro ambiental que sufrió la quebrada y se evidencia que se encuentran lotizadas 2 manzanas C y D dentro de esta zona de relleno.

**Imagen N° 5: Geodinámica antigua (Aerofoto 1984) donde se aprecian deslizamientos antiguos, deslizamientos activos, a la Actual en la que se observan las quebradas rellenas con presencia de áreas urbanas.**



Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2019

El ámbito de estudios en conjunto se encuentra sobre formaciones geológicas de origen sedimentario como areniscas y lutitas rojas y superficialmente por material de relleno con una potencia promedio de 2 a 10m. Sin embargo, se pueden apreciar en algunas partes suelos residuales, producto de la alteración de las rocas sedimentarias como lutitas rojas y areniscas.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Paredarero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA/CRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallpa  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA/CRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera  
COORDINADOR ESP 0864.000 - PMA/CRE



Los niveles de horizontes estratigráficos son propiamente sedimentarios coluviales – eluviales, mostrando suelos residuales y rellenos superficialmente de CL-ML, GC-GM y GP-GC, los cuales son producto de la meteorización y alteración de las formaciones Kayra, Puquín y adyacentes a estas.

Geomorfológicamente la zona de estudios se encuentra en ladera de alta pendiente (>30°), cuya variación topográfica es casi uniforme en los primeros tramos de esta zona.

Los taludes actuales se manifiestan en estado de equilibrio estático momentáneo, sin embargo, ante la acción del agua estos podrían propagarse, afectando las zonas urbanas lotizadas y algunas de ellas ya edificadas, además de involucrar a las zonas colindantes parte baja, en donde se emplaza la quebrada.



Fotografía 22.- Ladera fuertemente empinada tomada al extremo noreste del área ZRECU01.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA127E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamani Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA127E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 064.000 - PMA127E



Fotografía 23.- Material de relleno, tomada extremo sur del área ZRECU01.

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

El proyecto “Mejoramiento y Recuperación de las Condiciones de Habitabilidad Urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco – Región Cusco”, delimito la zona de reglamentación especial ZRECU01 con un área de específica de 0.93 ha. y un área de influencia de 3.33 ha, incorporando la quebrada afluente Luis huayco que se encuentra impactada con un volúmen considerable de relleno, también se identificó un sistema de deslizamientos activos en la ladera izquierda de la quebrada camino real y deslizamientos antiguos vistas en imágenes satelitales.

El área de influencia se delimito en campo por la afluencia de una quebrada de régimen temporal, ambas quebradas presentan las nacientes en el sistema de montañas de Picchu la que fue impactada por la instalación de la vía nacional Cusco Abancay y la vía ferroviaria, infraestructuras que amortiguaron el régimen natural de ambas quebradas.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

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

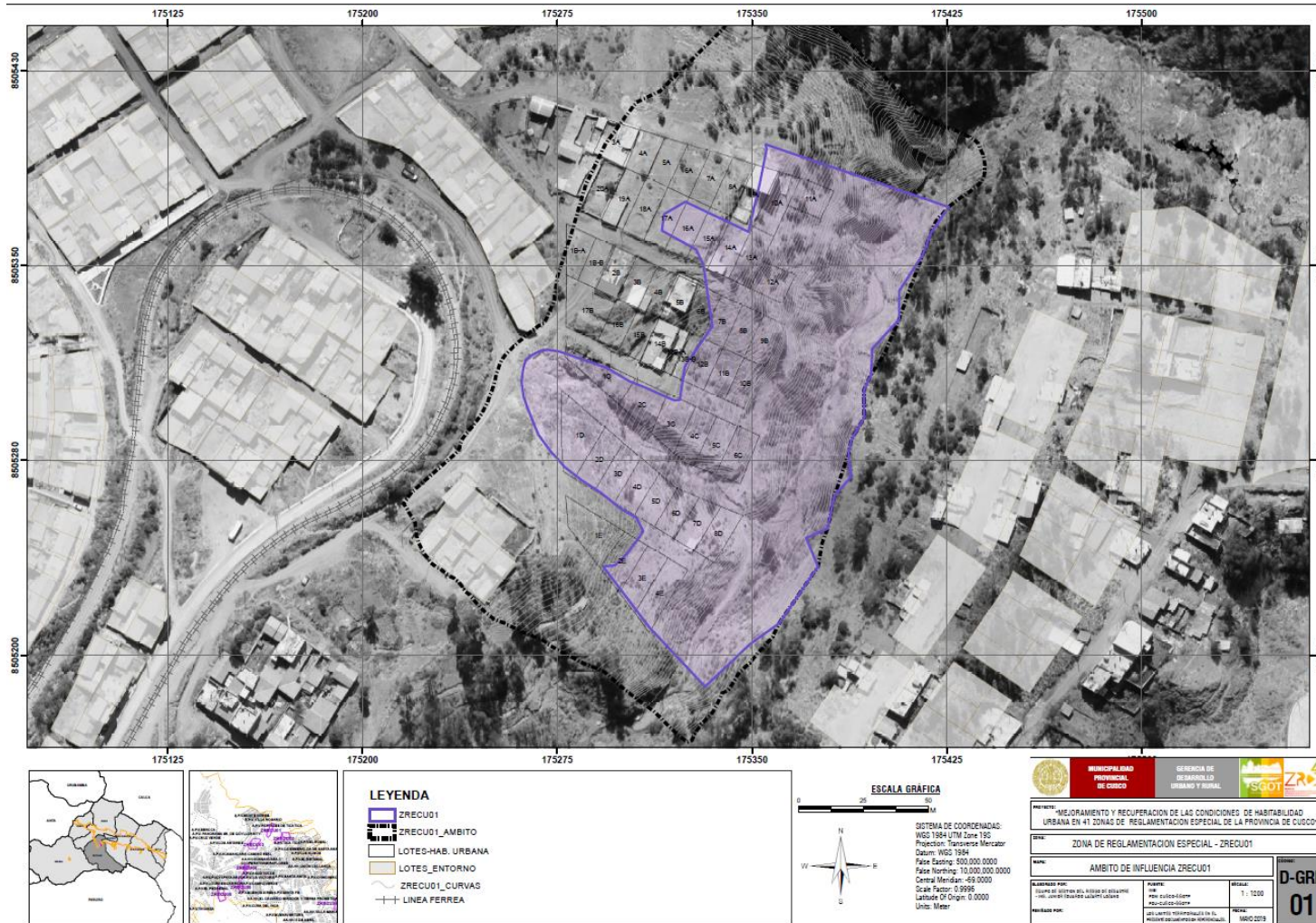
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADOR ESP 0654.000 - PMA12RE



MAPA N° 4: ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRECU01



Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2019

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Carmen L. Chalco Olivera*  
Ing. Carmen L. Chalco Olivera  
COORDINADOR ERP GEÓLOGO - PM-12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Orlando Hauman Johns*  
Ing. Orlando Hauman Johns  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM-12RE

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

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

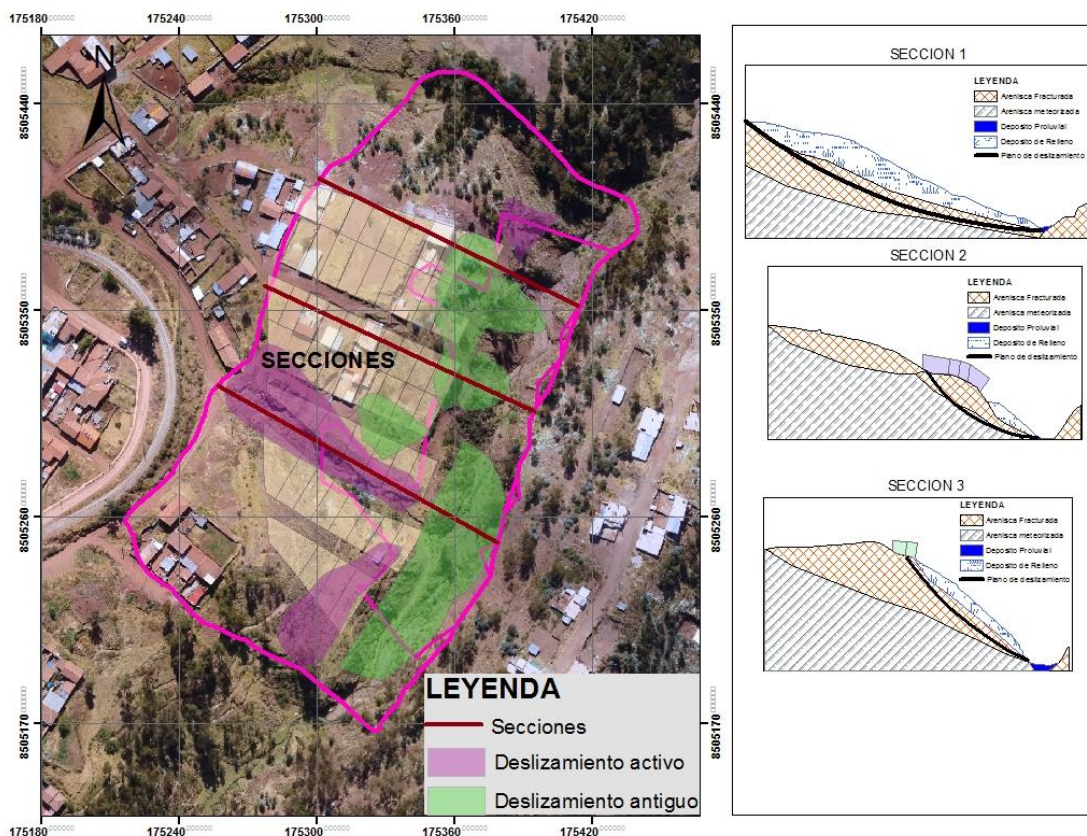
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edwin Hauman Johns*  
Ing. Edwin Hauman Johns  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-12RE



### 3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

Este factor fue evaluado por el equipo técnico del proyecto, del cual se derivó los siguientes descriptores tomando en cuenta el trabajo de campo y el contraste de la aerofoto y la imagen de DRON actual, y la elaboración de secciones para determinar los volúmenes probables de deslizamientos.

Imagen N° 6 Secciones geológicas para determinar el Volúmen de deslizamiento



Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2019

### MAGNITUD (Volúmen de material de deslizamiento)

Cuadro 6: Descriptores de Volúmen de deslizamientos

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Volúmen de material de deslizamiento	D1	Mayor 25,000 m3
	D2	20,000 – 25,000 m3
	D3	15,000 – 20,000 m3
	D4	10,000 – 15,000 m3
	D5	menores a 10,000 m3

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Riverosquisquis Paravacchino  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Edoardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR ESP GEM, OSG. PM41ZRE



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paravacchino  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

**Cuadro 7: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación - Volúmen.**

DESCRIPTOR	> 25,000 m3	20,000 - 25,000 m3	15,000 - 20,000 m3	10,000 - 15,000 m3	< 10,000 m3
>25,000 m3	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
20,000 - 25,000 m3	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
15,000 - 20,000 m3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
10,000 - 15,000 m3	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
< 10,000 m3	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.81	4.68	9.53	15.33	25.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 8: Matriz de normalización del parámetro de evaluación - Volúmen.**

DESCRIPTOR	>25,000 m3	20,000 - 25,000 m3	15,000 - 20,000 m3	10,000 - 15,000 m3	< 10,000 m3	Vector de Priorización
> 25,000 m3	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
20,000 - 25,000 m3	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
15,000 - 20,000 m3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
10,000 - 15,000 m3	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
< 10,000 m3	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 9: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro de evaluación - Volúmen.**

Índice de consistencia	0.606
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.0544

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### 3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS

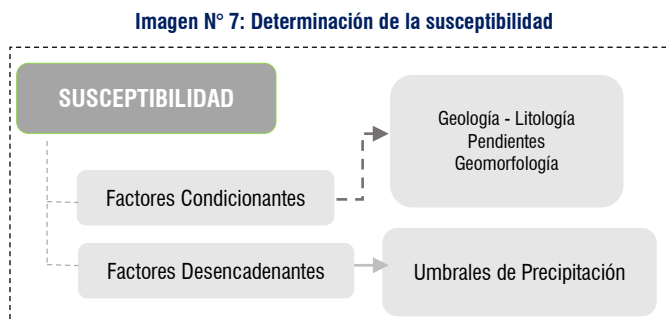
La susceptibilidad suele entenderse también como la “fragilidad natural” del espacio en análisis respecto al fenómeno de referencia, también está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre determinado ámbito geográfico el cual depende de los factores condicionantes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

En la ZRECU01 la susceptibilidad del terreno que indica qué tan favorables o desfavorables son las condiciones del área de influencia para que puedan ocurrir deslizamientos, se representara en un mapa de susceptibilidad que clasifica la estabilidad relativa de un área, en categorías que van de estable a inestable desde baja, media alta y

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi Adams  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM-12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalico Olivera  
COORDINADOR ESP. GEN. GEN. PM-12RE

muy alta, con estos niveles el mapa de susceptibilidad muestra donde existen las condiciones para que puedan ocurrir deslizamientos desencadenados por un detonante como las precipitaciones pluviales y sismos.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### 3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES

#### Ponderación de Parámetros de susceptibilidad

Cuadro 10: Matriz de comparación de pares del factor condicionantes

PARÁMETRO	PENDIENTE (°)	LITOLOGÍA	UNID. GEOMORFOLÓGICAS
PENDIENTE (°)	1.00	3.00	4.00
LITOLOGÍA	0.33	1.00	2.00
UNID. GEOMORFOLÓGICAS	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.58	4.50	7.00
1/SUMA	0.63	0.22	0.14

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 11: Matriz de normalización de pares del factor condicionantes

PARÁMETRO	PENDIENTE (°)	LITOLOGÍA	UNID. GEOMORFOLÓGICAS	VECTOR PRIORIZACIÓN
PENDIENTE (°)	0.633	0.781	0.531	0.633
LITOLOGÍA	0.211	0.260	0.318	0.211
UNID. GEOMORFOLÓGICAS	0.127	0.087	0.106	0.127

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 12: Índice de consistencia y relación de consistencia del factor condicionante

IC	0.019
RC	0.036

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

#### LITOLOGÍA

#### Ponderación de Descriptores del Parámetro Litología:

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Anibal Raymundo Prioste Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lizano Junior Edoardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalico Olivera  
COORDINADOR ESP. GEN. ORO. PM41ZRE



**Cuadro 13: Matriz de comparación de pares del parámetro geología - litología**

DESCRIPTOR	Depósitos de relleno	depósito Proluvial	depósito Residual	Arenisca meteorizada	Areniscas
depósitos de relleno	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Depósitos Proluvial	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Depósitos Residual	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Arenisca meteorizada	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Areniscas	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.95	3.84	8.45	17.25	26.00
<b>1/SUMA</b>	0.51	0.26	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 14: Matriz de normalización de pares del parámetro geología - litología**

DESCRIPTOR	Depósitos de relleno	depósito Proluvial	depósito Residual	Arenisca meteorizada	Areniscas	Vector priorización
depósitos de relleno	0.512	0.520	0.592	0.406	0.346	0.475
depósito Proluvial	0.256	0.260	0.237	0.290	0.269	0.262
depósito Residual	0.102	0.130	0.118	0.232	0.192	0.155
Arenisca meteorizada	0.073	0.052	0.030	0.058	0.154	0.073
Areniscas	0.057	0.037	0.024	0.014	0.038	0.034

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 15: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro geología – litología**

<b>IC</b>	<b>0.0074</b>
<b>RC</b>	<b>0.0066</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

## PENDIENTES

### Ponderación de Descriptores del Parámetro Pendientes:

**Cuadro 16: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente**

PENDIENTES (%)	37° A MÁS	27° - 37°	14° - 27°	07° - 14°	0 - 7°
<b>37° A MÁS</b>	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
<b>27° - 37°</b>	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
<b>14° - 27°</b>	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
<b>07° - 14°</b>	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
<b>0 - 7°</b>	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 17: Matriz de normalización del parámetro pendiente**

PENDIENTES (Grados)	37° A MÁS	27° - 37°	14° - 27°	07° - 14°	0 - 7°	Vector De Priorización
<b>37° A MÁS</b>	0.490	0.510	0.516	0.444	0.381	0.468
<b>27° - 37°</b>	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lizano Junior Edoardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR ESP. GEN. GEN. PM41ZRE

14° - 27°	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
07° - 14°	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
0 - 7°	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 18: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro pendiente

IC	0.0067
RC	0.00601

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

## GEOMORFOLOGÍA

### Ponderación de Descriptores del Parámetro Unidad Geomorfológica:

Cuadro 19: Matriz de comparación de pares del parámetro unidad geomorfológica

DESCRIPTORES	Escarpas	Ladera fuertemente empinada	Ladera empinada	Cauce Natural	Terraza
Escarpas	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Ladera fuertemente empinada	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Ladera empinada	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Cauce Natural	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Planicie -Terraza	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 20: Matriz de normalización del parámetro unidad geomorfológica

DESCRIPTORES	Escarpas	Ladera fuertemente empinada	Ladera empinada	Cauce Natural	Terraza	Vector Priorización
Escarpas	0.544	0.635	0.466	0.457	0.375	0.495
Ladera fuertemente empinada	0.181	0.212	0.350	0.261	0.292	0.259
Ladera empinada	0.136	0.071	0.117	0.196	0.167	0.137
Cauce Natural	0.078	0.053	0.039	0.065	0.125	0.072
Planicie -Terraza	0.060	0.030	0.029	0.022	0.042	0.037

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 21: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro unidad geomorfológica

IC	0.011
RC	0.010

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanacaniña Paravacchino  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR ESP. GEN. GEN. PM41ZRE



### 3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES

#### UMBRALES DE PRECIPITACIÓN

Se consideró un solo parámetro general relacionado a los umbrales altos de precipitación acumulada en 24 horas o eventos “raros” que podrían desencadenar el peligro por deslizamiento (por lo cual el peso ponderado de dicho parámetro es 1.

Cuadro 22: Matriz de Comparación de Pares de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación

DESCRIPTORES	Extremadamente lluvioso RR>26.7mm (RR/día>99p)	Muy lluvioso 16,5mm<RR≤26.7mm (95p<RR/día≤99p)	Lluvioso 12,5mm<RR≤16,5mm (90p<RR/día≤95p)	Moderadamente lluvioso (6,8mm<RR≤12,5mm)	Normal RR≤ 6,8mm (75p<RR/día≤90p)
Extremadamente lluvioso RR>26.7mm (RR/día>99p)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Muy lluvioso 16,5mm<RR≤26.7mm (95p<RR/día≤99p)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Lluvioso 12,5mm<RR≤16,5mm (90p<RR/día≤95p)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Moderadamente lluvioso (6,8mm<RR≤12,5mm)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Escasamente lluvioso RR≤ 6,8mm (75p<RR/día≤90p)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 23: Matriz de Normalización de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Anibal Raymundo Páez Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Olivera  
COORDINADOR ESP. GEN. GEN. PM41ZRE

**Cuadro 24: Índice de consistencia y relación de consistencia de los descriptores del parámetro de evaluación**

IC	0.0074
RC	0.0066

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### 3.8 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

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

Con este evento desencadenado en el ámbito de estudio sobre los depósitos de relleno, laderas de areniscas muy fracturadas con pendientes mayores a  $37^\circ$ , se presentaría deslizamientos que ocasionarían severos daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social, económica y ambiental.

### 3.9 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

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

**Cuadro 25: Niveles de Peligro**

NIVEL	RANGO		
	MUY ALTO	0.261	$< P \leq$
ALTO	0.140	$< P \leq$	0.261
MEDIO	0.071	$< P \leq$	0.140
BAJO	0.035	$\leq P \leq$	0.071

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Edvarado  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR ESP. GEN. ORO. PM41ZRE



### 3.9.1 Estratificación del Nivel de Peligro

Cuadro 26: Estrato nivel de peligros

NIVEL	DESCRIPCIÓN
<p>MUY ALTO</p>	<p>Zonas de depósitos de relleno no controlado y areniscas muy fracturadas de la Formación Kayra, geomorfológicamente esta zona corresponde a laderas escarpadas y laderas fuertemente empinadas con pendientes mayores a 37°; desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm&lt;RR≤26.7mm con percentil entre 95p&lt;RR/día≤99p, se generaría deslizamientos de material de rellenos con un volumen mayor a 20,000 m3.</p> <p style="text-align: right;">0.261 &lt; P ≤ 0.494</p>
<p>ALTO</p>	<p>Zonas de areniscas y micro conglomerados facturados de la formación Kayra, geomorfológicamente esta zona corresponde a laderas muy empinadas y empinadas con pendientes entre 14° a 37°; desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm&lt;RR≤26.7mm con percentil entre 95p&lt;RR/día≤99p, se generaría deslizamientos de material de rellenos con un volumen que van de 15,000 a 20,000 m3.</p> <p style="text-align: right;">0.140 &lt; P ≤ 0.261</p>
<p>MEDIO</p>	<p>Zonas de secuencia de micro conglomerados fracturados de la Formación Kayra y depósitos residuales de suelo limoso, geomorfológicamente esta zona corresponde a laderas inclinadas y lecho de quebrada, con pendientes menores a 14°; desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm&lt;RR≤26.7mm con percentil entre 95p&lt;RR/día≤99p, se generaría deslizamientos de material de rellenos que van de 10,000 a 15,000 m3.</p> <p style="text-align: right;">0.071 &lt; P ≤ 0.140</p>
<p>BAJO</p>	<p>Presencia de areniscas de la formación Kayra, con pendientes llanas a inclinadas de 0° a 7°, que se encuentran en terrazas o planicies, desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm&lt;RR≤26.7mm con percentil entre 95p&lt;RR/día≤99p, se generaría deslizamientos de material de rellenos que van de 10,000 a 15,000 m3.</p> <p style="text-align: right;">0.035 ≤ P ≤ 0.0711</p>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

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

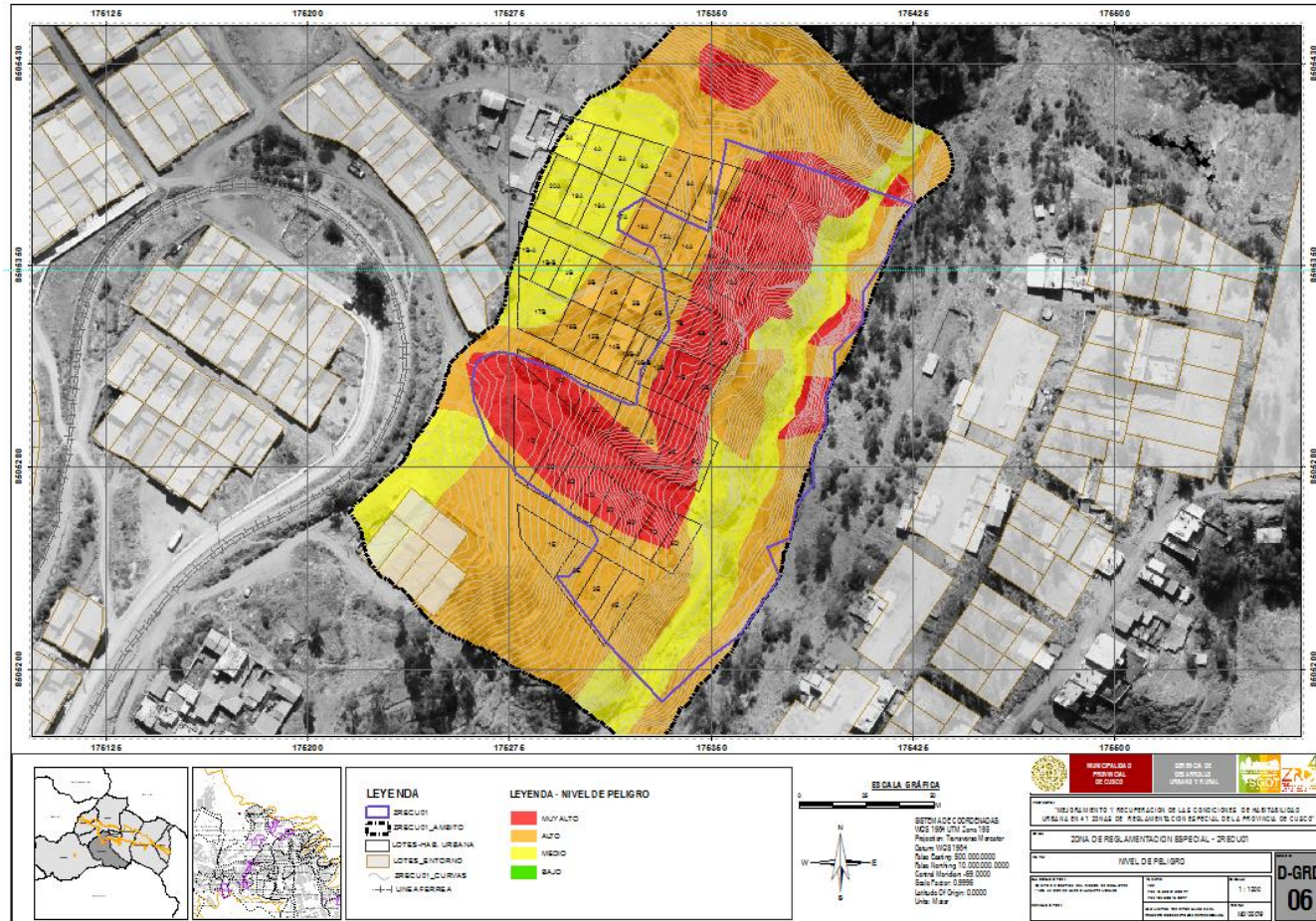
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lizano Junior Ecuavardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalico Olivera  
COORDINADOR ESP GEM. GEO. PM41ZRE

### 3.9.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

MAPA N° 5 Mapa de peligro por ámbito de influencia ZRECU01



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Huamangalillas Paravechino  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE



### 3.9.3 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

**Elementos expuestos 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 deslizamiento, los que probablemente ante la ocurrencia del peligro serán afectados directamente y sufrirán sus efectos de cada nivel.

#### POBLACIÓN

Presenta 63 habitantes, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro muy alto, alto.

#### VIVIENDA.

En el área de influencia del peligro existen 29 viviendas habilitadas, distribuidas en 03 manzanas urbanas, la manzana G presenta 03 lotes que no están ocupados, siendo el material predominante el adobe seguido de ladrillo o bloqueta, el material predominante en techos es la teja seguido de material concreto armado.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paravacchino  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/CDRE

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

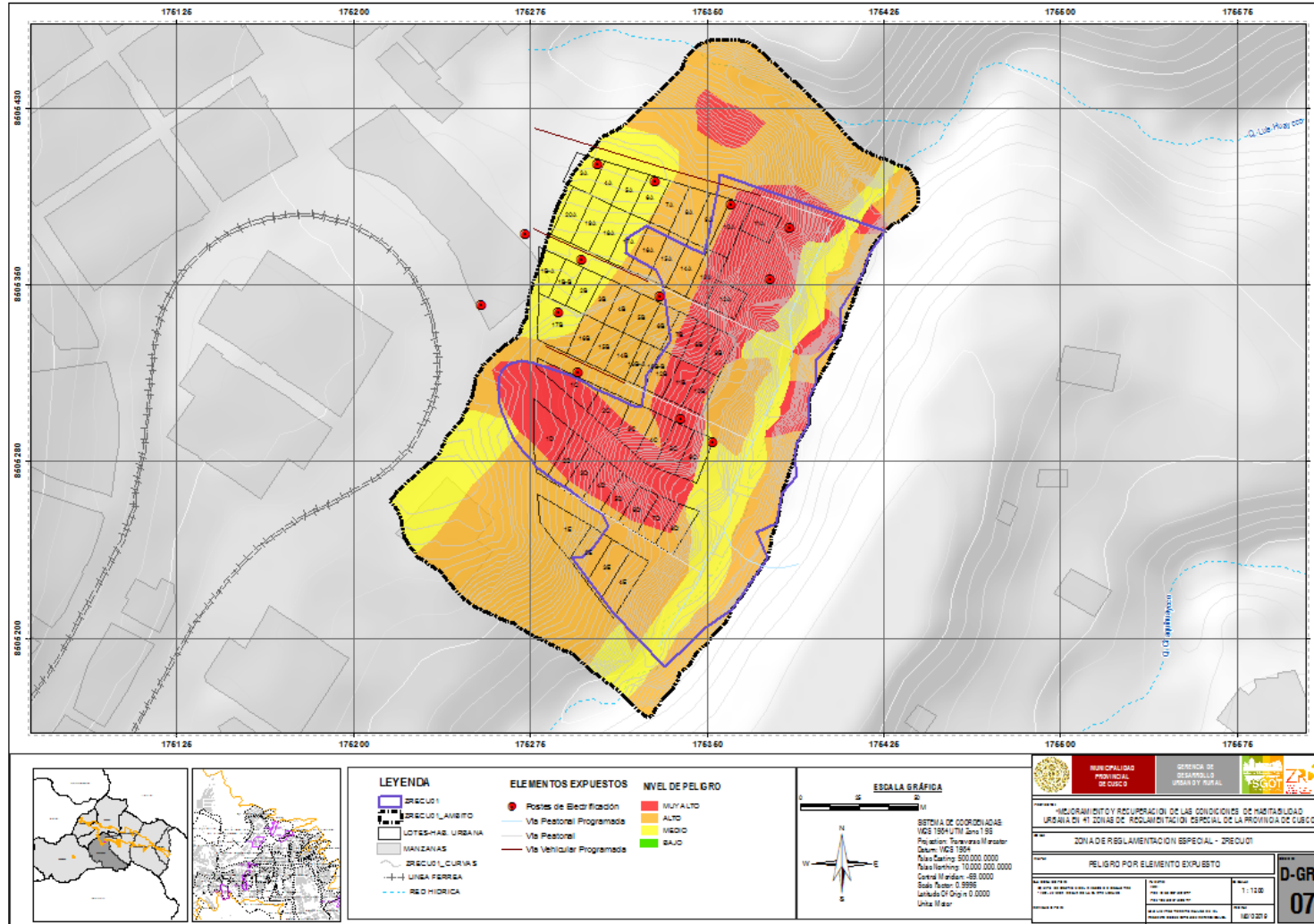
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Anselmo Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lizano Junior Edvarado  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/CDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalico Olivera  
COORDINADOR ESP GRUPO 000 - PM/CDRE

### MAPA N° 6 MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS ZRECU01



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Anterior Raymundo Quispe Flores*  
Ing. Anterior Raymundo Quispe Flores  
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 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edwin Huamangullas Paredoncho*  
Ing. Edwin Huamangullas Paredoncho  
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 el área de estudio se realizó el análisis de la vulnerabilidad en sus factores de fragilidad y resiliencia de acuerdo a la cuantificación de los elementos expuestos al peligro por deslizamiento como población, vivienda, red de sistema de electricidad, instalación de vías y cursos naturales de agua, etc.

### 4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del área de influencia de la ZRECU01, se consideró la Dimensión Social, Económica y Ambiental habiendo además utilizado a la información cartográfica digitalizada de los lotes, la base de datos de las fichas levantadas en campo, elaboradas y procesadas por el componente físico construido, así como datos primarios obtenidos del trabajo de campo realizado en el área de evaluación, información basada en la cuantificación de los elementos expuestos en los diferentes niveles de peligrosidad del área de evaluación, la metodología se basa en el siguiente diagrama:

Imagen N° 8 Metodología del análisis de vulnerabilidad

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Parascachio  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

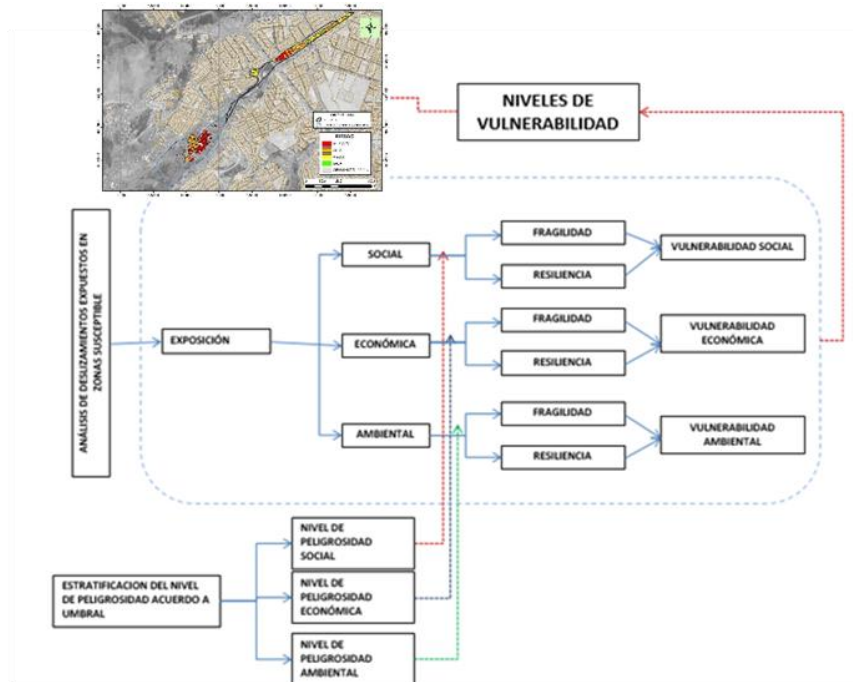
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrera Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Olivera  
COORDINADOR ESP. GEN. GEO. PM412RE



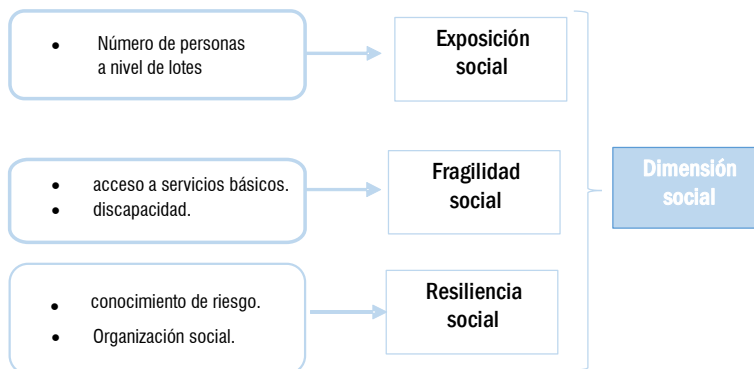
Fuente: Adaptada de CENEPRD

## 4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

El análisis de la dimensión social consiste en identificar las características intrínsecas de la población y elementos que se relacionan con ella dentro del área a evaluar.

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



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
 COORDINADOR ESP. GEN. DGO. PM41ZRE



**Cuadro 27: Matriz comparación de pares de los factores de la dimensión social**

V - SOCIAL	Exposición	Resiliencia	Fragilidad
Exposición	1.00	2.00	4.00
Resiliencia	0.50	1.00	3.00
Fragilidad	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro 28: Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión social**

V - SOCIAL	Exposición	Resiliencia	Fragilidad	Vector Priorización
Exposición	0.571	0.600	0.500	0.557
Resiliencia	0.286	0.300	0.375	0.320
Fragilidad	0.143	0.100	0.125	0.123
	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro 29: Índice de consistencia y relación de consistencia de los factores de la dimensión social**

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

### a) ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL

El parámetro considerado para el análisis de Exposición social es:

- Número de personas que viven a nivel de lote

**Cuadro 30: Parámetro de Exposición Social**

Parámetro	Descripción	Valor
Parámetros de La Exposición Social	NÚMERO DE PERSONAS A NIVEL DE LOTE	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

### Parámetro: Número de personas a nivel de lote

Este parámetro caracteriza a al número de personas que viven en un lote.

**Cuadro 31: Descriptores del parámetro número de personas a nivel de lote**

NÚMERO DE PERSONAS A NIVEL DE LOTE	DESCRIPCIÓN

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parascachero  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrera Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR ESP. GRUPO DE TRABAJO - PM41ZRE

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro 32: Matriz de comparación de pares del parámetro: Número de personas a nivel de lote**

N° DE HABITANTES	Mayor a 10 Hab.	7 a 10 hab.	4 a 6 hab.	2 a 3 hab.	1 persona.
<b>Mayor a 25 hab.</b>	<b>1.00</b>	2.00	4.00	7.00	9.00
<b>15 a 25 hab.</b>	0.50	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
<b>8 a 15 hab.</b>	0.25	0.33	<b>1.00</b>	3.00	6.00
<b>4 a 8 hab.</b>	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00
<b>Menos de 4 Hab.</b>	0.11	0.14	0.17	0.33	<b>1.00</b>
<b>SUMA</b>	2.00	3.68	8.50	16.33	26.00
<b>1/SUMA</b>	0.50	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro 33: Matriz de normalización de pares del parámetro: Número de personas a nivel de lote**

N° DE HABITANTES	Mayor a 10 Hab.	7 a 10 hab	4 a 6 hab.	2 a 3 hab.	1 persona.	Vector Priorización
<b>Mayor a 10 Hab.</b>	0.499	0.544	0.471	0.429	0.346	0.458
<b>7 a 10 hab</b>	0.250	0.272	0.353	0.306	0.269	0.290
<b>4 a 6 hab.</b>	0.125	0.091	0.118	0.184	0.231	0.150
<b>2 a 3 hab.</b>	0.071	0.054	0.039	0.061	0.115	0.068
<b>1 persona.</b>	0.055	0.039	0.020	0.020	0.038	0.035
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Parascachio  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Oliviera  
COORDINADOR ESP. GEN. GEN. PM41ZRE



**Cuadro 34: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Número de personas a nivel de lote**

Índice de consistencia	0.046
Relación de consistencia (RC <0.1)	<b>0.041</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

## b) ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL

Los parámetros considerados en la fragilidad social son:

- Discapacidad
- Acceso a servicios básicos

**Cuadro 35: Parámetros de fragilidad social**

Parámetros	Pesos
Discapacidad	0.5
Acceso de servicios básicos	0.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### Parámetro: Discapacidad

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

**Cuadro 36: Descriptores del parámetro discapacidad**

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parascachero  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Oliviera  
COORDINADOR ESP. DE M. GEO. - PM41ZRE

**Cuadro 37: Matriz de comparación de pares del parámetro: Discapacidad**

DISCAPACIDAD	MULTIPLE	FISICA	SENSORIAL	COGNITIVA	NINGUNO
<b>MULTIPLE</b>	<b>1.00</b>	3.00	4.00	7.00	9.00
<b>FISICA</b>	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
<b>SENSORIAL</b>	0.25	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00
<b>COGNITIVA</b>	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00
<b>NINGUNO</b>	0.11	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>
<b>SUMA</b>	1.84	4.68	8.53	16.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.54	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 38 Matriz de normalización de pares del parámetro: Discapacidad**

DISCAPACIDAD	MULTIPLE	FISICA	SENSORIAL	COGNITIVA	NINGUNO	Vector Priorización
<b>MULTIPLE</b>	0.544	0.642	0.469	0.429	0.360	0.489
<b>FISICA</b>	0.181	0.214	0.352	0.306	0.280	0.267
<b>SENSORIAL</b>	0.136	0.071	0.117	0.184	0.200	0.142
<b>COGNITIVA</b>	0.078	0.043	0.039	0.061	0.120	0.068
<b>NINGUNO</b>	0.060	0.031	0.023	0.020	0.040	0.035
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 39: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Discapacidad**

<b>IC</b>	<b>0.056</b>
<b>RC</b>	<b>0.050</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/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:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Parascachero  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Olivera  
COORDINADOR ESP. GEN. GEO. PM41ZRE



**Cuadro 40: Descriptores del parámetro acceso a servicios básicos**

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 41: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a servicios básicos**

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	NINGUNO	SIN AGUA Y CON LUZ	CON AGUA Y LUZ	CON AGUA Y DESAGÜE	CON AGUA LUZ DESAGÜE Y OTROS
NINGUNO	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
SIN AGUA Y CON LUZ	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
CON AGUA Y LUZ	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
CON AGUA Y DESAGÜE	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
CON AGUA LUZ DESAGÜE Y OTROS	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.89	8.53	15.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 42: Matriz de normalización del parámetro: Acceso a servicios básicos**

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	NINGUNO	SIN AGUA Y CON LUZ	CON AGUA Y LUZ	CON AGUA Y DESAGÜE	CON AGUA LUZ DESAGÜE Y OTROS	Vector Priorización
NINGUNO	0.512	0.514	0.586	0.457	0.360	0.486
SIN AGUA Y CON LUZ	0.256	0.257	0.234	0.261	0.280	0.258
CON AGUA Y LUZ	0.102	0.128	0.117	0.196	0.200	0.149
CON AGUA Y DESAGÜE	0.073	0.064	0.039	0.065	0.120	0.072

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Parascachero  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209896

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalico Olivera  
COORDINADOR ESP. OFM. OFO. PM41ZRE

CON AGUA LUZ DESAGÜE Y OTROS	0.057	0.037	0.023	0.022	0.040	0.036
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 43: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Acceso a servicios básicos**

IC	0.037
RC	0.033

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**c) ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL**

Los parámetros considerados para el análisis de resiliencia social son:

- Organización Social
- Conocimiento De Riesgo

**Cuadro 44: Parámetros de Resiliencia social**

Parámetros	Pesos
Organización social	0.5
Conocimiento del riesgo	0.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Parámetro: Organización Social**

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

**Cuadro 45: Descripción del Parámetro Organización Social**

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

MUNICIPALIDAD DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parascachero  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Oliviera  
COORDINADOR ESP. GEN. GEO. PM41ZRE



BUENA / CASI SIEMPRE	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.
	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.
MUY BUENO / SIEMPRE	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.
	El 100% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado más de 12 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo. Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en más de 6 oportunidades o motivos en el último año. Linking Capital: Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en más de 6 oportunidades o motivos en el último año.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 46: Matriz de comparación de pares del parámetro: Organización social

ORGANIZACIÓN SOCIAL	MUY MALA / NUNCA	MALA / CASI NUNCA	MEDIA / A VECES	BUENA / CASI SIEMPRE	MUY BUENO / SIEMPRE
MUY MALA / NUNCA	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
MALA / CASI NUNCA	0.50	1.00	2.00	6.00	8.00
MEDIA / A VECES	0.20	0.50	1.00	3.00	7.00
BUENA / CASI SIEMPRE	0.14	0.17	0.33	1.00	2.00
MUY BUENO / SIEMPRE	0.11	0.13	0.14	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.79	8.48	17.50	27.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 47: Matriz de normalización del parámetro: Organización social

ORGANIZACION SOCIAL	MUY MALA / NUNCA	MALA / CASI NUNCA	MEDIA / A VECES	BUENA / CASI SIEMPRE	MUY BUENO / SIEMPRE	VECTOR PRIORIZACIÓN
MUY MALA / NUNCA	0.512	0.527	0.590	0.400	0.333	0.472
MALA / CASI NUNCA	0.256	0.264	0.236	0.343	0.296	0.279
MEDIA / A VECES	0.102	0.132	0.118	0.171	0.259	0.157

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Parascachero  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM41ZRE

<b>BUENA / CASI SIEMPRE</b>	0.073	0.044	0.039	0.057	0.074	0.058
<b>MUY BUENO / SIEMPRE</b>	0.057	0.033	0.017	0.029	0.037	0.034
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 48: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Organización social**

<b>IC</b>	0.039
<b>RC</b>	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### Parámetro: Conocimiento del Riesgo

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

**Cuadro 49: Parámetros Conocimiento del Riesgo**

CONOCIMIENTO DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN
Sin conocimiento	No conoce los peligros que pueden afectar su barrio o vivienda, así como el origen de estos, actúa de forma errónea al tratar de mitigar el riesgo de manera anti técnica y seguir ocupando las zonas de riesgo muy alto asumiendo que nunca ocurrirá un desastre en la zona donde habita.
Conocimiento erróneo	Tiene un conocimiento erróneo sobre los peligros que pueden afectar su barrio o vivienda, así como el origen de estos, actúa de forma errónea al tratar de mitigar el riesgo de manera anti técnica y seguir ocupando las zonas de riesgo muy alto.
Conocimiento limitado	Tiene un conocimiento aproximado sobre el peligro que puede afectar su barrio o vivienda, no conoce exactamente a que institución acudir en caso de emergencia y desastre, así mismo no sabe cómo prevenir el riesgo ni responder en caso de ocurrir una emergencia.
Conocimiento pero sin interés	Conoce de forma lógica los peligros que pueden afectar su barrio y vivienda, conoce la institución a cual acudir en caso de emergencia y desastres, pero no muestra interés en tomar acciones sobre la prevención y preparación ante riesgos.
Si conoce	Conoce de forma precisa los peligros que pueden afectar su barrio y vivienda, conoce la institución a cual acudir en caso de emergencia y desastres, así mismo muestra interés sobre la prevención y preparación ante riesgos ya que conoce el origen de los peligros y desastres así como de las consecuencias.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 50: Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento del riesgo**

CONOCIMIENTO DEL RIESGO	SIN CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ERRÓNEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	CON CONOCIMIENTO
<b>SIN CONOCIMIENTO</b>	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
<b>CONOCIMIENTO ERRÓNEO</b>	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parascachio  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPREDE - J

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

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



CONOCIMIENTO LIMITADO	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
CONOCIMIENTO SIN INTERES	0.17	0.25	0.33	1.00	4.00
CON CONOCIMIENTO	0.11	0.14	0.20	0.25	1.00
SUMA	2.03	3.89	7.53	14.25	26.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 51: Matriz de normalización del parámetro: Conocimiento del riesgo

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD	SIN CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ERRÓNEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	CON CONOCIMIENTO	Vector Priorización
SIN CONOCIMIENTO	0.493	0.514	0.531	0.421	0.346	0.461
CONOCIMIENTO ERRÓNEO	0.247	0.257	0.265	0.281	0.269	0.264
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.123	0.128	0.133	0.211	0.192	0.157
CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	0.082	0.064	0.044	0.070	0.154	0.083
CON CONOCIMIENTO	0.055	0.037	0.027	0.018	0.038	0.035
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 52: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Conocimiento del riesgo

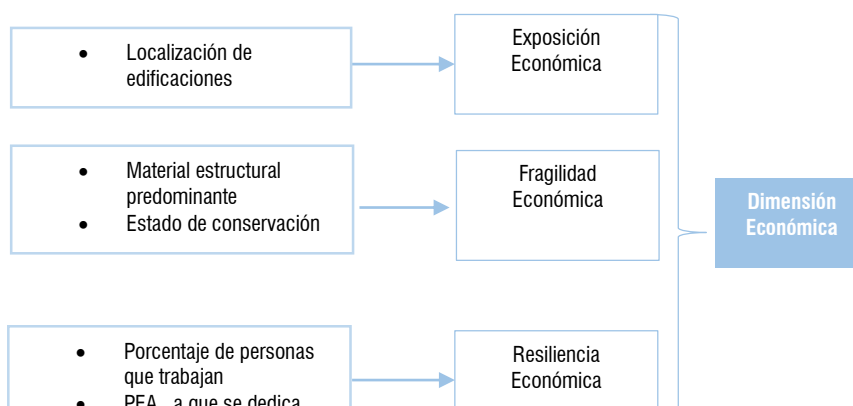
IC	0.043
RC	0.039

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

#### 4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Para el análisis de la dimensión económica se considera características de las viviendas (dan una idea aproximada de las condiciones económicas de la población), así como la ocupación laboral y tipo de vivienda, para ello se identificó y seleccionó parámetros de evaluación agrupados por factores de Fragilidad y Resiliencia.

Imagen N° 10: Metodología del análisis de la dimensión económica



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Parascachio  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrera Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR ESP. GRUPO DE TRABAJO - PM41ZRE

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

**Cuadro 53: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión económica**

V - Económica	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	3.00	5.00
Fragilidad	0.33	1.00	3.00
Resiliencia	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

**Cuadro 54: Matriz de normalización de pares de la dimensión económica**

V - SOCIAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.652	0.692	0.556	0.633
Fragilidad	0.217	0.231	0.333	0.260
Resiliencia	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 55: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión económica**

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### a) ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA

El parámetro considerado para el análisis de la exposición económica es: Localización de las edificaciones.

**Cuadro 56: Parámetro de Exposición Social**

PARÁMETROS	PARÁMETRO	VALOR
PARÁMETROS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA	LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

#### Parámetro: Localización de las edificaciones

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

**Cuadro 57: Parámetro: Localización de las edificaciones a zonas de peligro**

Localización de las edificaciones	DESCRIPCIÓN
Muy cerca	De 0 a 5 m.
Cerca	De 5 a 15 m.
Medianamente cerca	De 15 a 30 m.
Alejada	De 30 a 45 m.
Muy alejada	Más de 45 m.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanacani Parra  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM41ZRE

**Cuadro 58: Matriz de comparación de pares del parámetro: localización de edificaciones a zonas de peligro**

Localización de las edificaciones	Muy cerca	Cerca	Medianamente cerca	Alejada	Muy alejada
Muy cerca	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cerca	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 PM41ZRE

**Cuadro 59: Matriz de normalización del parámetro: Localización de edificaciones a zonas de peligro**

Localización de las edificaciones	Muy cercana (0 a 5m)	Cercana (05m - 15m)	Medianamente cerca (15m - 30m)	Alejada (30m - 45m)	Muy alejada (>45m)	Vector Priorización
Muy cercana (0 a 5m)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Cercana (05m - 15m)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Medianamente cerca (15m - 30m)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Alejada (30m - 45m)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy alejada (>45m)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.00	1.00		1.00		1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro 60: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Localización de edificaciones a zonas de peligro**

Índice de consistencia	0.061
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.054

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

## b) ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA

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

- Material estructural predominante
- Estado de conservación de la edificación.

**Cuadro 61: Parámetros de la dimensión social**

PARÁMETROS	PARÁMETRO	VALOR
PARÁMETROS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA	MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE	0.5
	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACION	0.5

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parascachio  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Olivera  
COORDINADOR ESP. GEN. OSG. - PM41ZRE



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parascachero  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM41ZRE

## Parámetro: Material Estructural Predominante

Cuadro 62: Material estructural predominante

MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE	DESCRIPCIÓN
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 63: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material estructural predominante

MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE	MIXTO/PRECARIO	ACERO DRYWALL	ADOBE	LADRILLO - BLOQUETA	CONCRETO ARMADO
MIXTO/PRECARIO	1.00	2.00	3.00	7.00	8.00
ACERO DRYWALL	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
ADOBE	0.33	0.50	1.00	4.00	6.00
LADRILLO - BLOQUETA	0.14	0.20	0.25	1.00	4.00
CONCRETO ARMADO	0.13	0.14	0.17	0.25	1.00
<b>SUMA</b>	2.10	3.84	6.42	17.25	26.00
<b>1/SUMA</b>	0.48	0.26	0.16	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 64: Matriz de Normalización del parámetro: Material estructural predominante

MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE	MIXTO/PRECARIO	ACERO DRYWALL	ADOBE	LADRILLO - BLOQUETA	CONCRETO ARMADO	Vector Priorización
MIXTO PRECARIO	0.476	0.520	0.468	0.406	0.308	0.435
ACERO - DRYWALL	0.238	0.260	0.312	0.290	0.269	0.274
ADOBE	0.159	0.130	0.156	0.232	0.231	0.181
LADRILLO-BLOQUETA	0.068	0.052	0.039	0.058	0.154	0.074
CONCRETO ARMADO	0.059	0.037	0.026	0.014	0.038	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 65: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Material estructural predominante

Índice de consistencia	0.060
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

## Parámetro: Estado de conservación de la edificación

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

**Cuadro 66: Estado de conservación**

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 67: Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de conservación**

ESTADO DE CONSERVACIÓN	MUY MALO/PRECARIO	MALO	REGULAR	CONSERVADO	BUENO
MUY MALO/PRECARIO	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
MALO	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
REGULAR	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
CONSERVADO	0.17	0.25	0.33	1.00	4.00
BUENO	0.14	0.17	0.20	0.25	1.00
SUMA	2.06	3.92	7.53	14.25	23.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 68: Matriz de Normalización del parámetro: Estado de conservación**

ESTADO DE CONSERVACIÓN	MUY MALO/PRECARIO	MALO	REGULAR	CONSERVADO	BUENO	VECTOR PRIORIZACIÓN
MUY MALO/PRECARIO	0.486	0.511	0.531	0.421	0.304	0.451
MALO	0.243	0.255	0.265	0.281	0.261	0.261
REGULAR	0.121	0.128	0.133	0.211	0.217	0.162
CONSERVADO	0.081	0.064	0.044	0.070	0.174	0.087
BUENO	0.069	0.043	0.027	0.018	0.043	0.040
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 69: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Estado de conservación**

Índice de consistencia	0.060
Relación de consistencia (RC < 0.1)	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**c) ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA**

**Cuadro 70: Parámetros de la dimensión social**

PARÁMETROS	PARÁMETRO	VALOR
PARÁMETROS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA	PORCENTAJE DE PERSONAS QUE TRABAJAN	0.5
	PEA, A QUE SE DEDICAN	0.5

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parascachero  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrera Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chacico Olivera  
COORDINADOR ESP. DE M. DGO. PM41ZRE

**Parámetro: Porcentaje de personas que trabajan.**

Este parámetro refiere al porcentaje de las personas que trabajan en un hogar ingreso económico mensual de las familias.

**Cuadro 71: Porcentaje de personas que trabajan por familia**

DESCRIPTORES:	
PORCENTAJE DE PERSONAS QUE TRABAJAN POR FAMILIA	DESCRIPCIÓN
0-20% (porcentaje de personas que trabajan en la familia)	Refiere a la cantidad mínima crítica (cero personas) de personas que trabaja en una familia, hasta el 20% esto en función al número de integrantes que tiene cada familia.
21%-40% (porcentaje de personas que trabajan en la familia)	Refiere a la cantidad mínima (21% personas) de personas que trabaja en una familia, hasta el 40% esto en función al número de integrantes que tiene cada familia.
41%-60% (porcentaje de personas que trabajan en la familia)	Refiere a la cantidad media (41% personas) de personas que trabaja en una familia, hasta el 60% esto en función al número de integrantes que tiene cada familia.
61%-80% (porcentaje de personas que trabajan en la familia)	Refiere a una cantidad considerable (61% personas) de personas que trabaja en una familia, hasta un 80% esto en función al número de integrantes que tiene cada familia.
81%-100% (porcentaje de personas que trabajan en la familia)	Refiere a la cantidad óptima (81% personas) de personas que trabaja en una familia, hasta el 100% que es en el mejor de los casos que todos los miembros de la familia pertenezcan a la PEA, esto en función al número de integrantes que tiene cada familia.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanonguilla Parascachio  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Olivera  
COORDINADOR ESP. GEN. GEO. PM41ZRE



**Cuadro 72: Matriz de comparación de pares del parámetro: Personas que trabajan por familia**

PORCENTAJE DE PERSONAS QUE TRABAJAN	0-20% (porcentaje de personas que trabajan en la familia)	21%-40%(porcentaje de personas que trabajan en la familia)	41%-60%(porcentaje de personas que trabajan en la familia)	61%-80%(porcentaje de personas que trabajan en la familia)	81%-100%(porcentaje de personas que trabajan en la familia)
0-20% (porcentaje de personas que trabajan en la familia)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
21%-40%(porcentaje de personas que trabajan en la familia)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
41%-60%(porcentaje de personas que trabajan en la familia)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
61%-80%(porcentaje de personas que trabajan en la familia)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
81%-100%(porcentaje de personas que trabajan en la familia)	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 SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 73: Matriz de Normalización de pares del parámetro: Personas que trabajan por familia**

Descriptores	0-20%	21%-40%	41%-60%	61%-80%	81%-100%	Vector Priorización
0-20%	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
21%-40%	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
41%-60%	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
61%-80%	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
81%-100%	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 74: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Personas que trabajan por familia**

<b>Índice de consistencia</b>	<b>0.061</b>
<b>Relación de consistencia (RC &lt;0.1)</b>	<b>0.054</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Parámetro: PEA, a que se dedican**

Este parámetro refiere a la población económicamente activa y a que se dedican en su hogar.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parascachero  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivares  
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM41ZRE

**Cuadro 75: Matriz de comparación de pares del parámetro: Población Económicamente Activa**

Población Económicamente Activa	DESEMPLEADO	DEDICADO AL HOGAR	OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	TRABAJADOR DEPENDIENTE
DESEMPLEADO	1.00	2.00	3.00	6.00	9.00
DEDICADO AL HOGAR	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	0.33	0.50	1.00	4.00	6.00
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.17	0.20	0.25	1.00	4.00
TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.11	0.14	0.17	0.25	1.00
SUMA	2.11	3.84	6.42	16.25	27.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.16	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 76: Matriz de Normalización de pares del parámetro: Población Económicamente Activa**

Descriptores	DESEMPLEADO	DEDICADO AL HOGAR	OCUPADO DE 14 AÑOS A MÁS	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	TRABAJADOR DEPENDIENTE	VECTOR PRIORIZACIÓN
DESEMPLEADO	0.474	0.520	0.468	0.369	0.333	0.433
DEDICADO AL HOGAR	0.237	0.260	0.312	0.308	0.259	0.275
OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	0.158	0.130	0.156	0.246	0.222	0.182
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.079	0.052	0.039	0.062	0.148	0.076
TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.053	0.037	0.026	0.015	0.037	0.034
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 77: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Personas que trabajan por familia**

Índice de consistencia	0.053
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.048

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parascachio  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209896

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

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

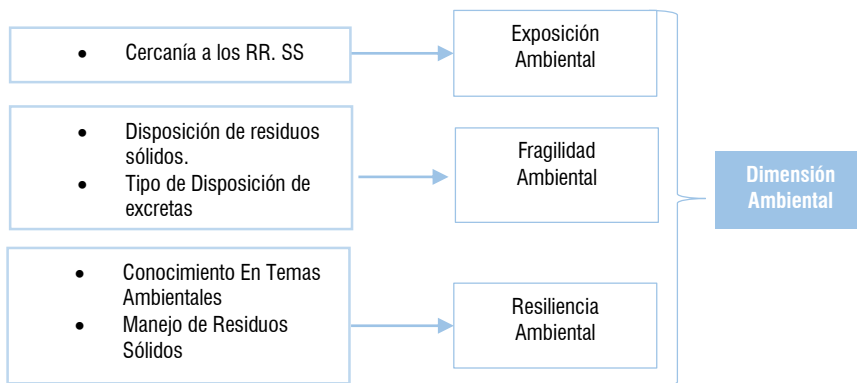
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Olivera  
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM41ZRE

### 4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

Para el análisis de la dimensión ambiental se considera características del medio ambiente con recursos renovables y no renovables, expuestos en el amito de influencia del peligro, en el que se identifica recursos naturales vulnerables y no vulnerables para el análisis de fragilidad y resiliencia ambiental.

Imagen N° 11: Metodología del análisis de la Dimensión Ambiental



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 78: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión ambiental

DIMENSIÓN AMBIENTAL	Fragilidad ambiental	Resiliencia ambiental	Exposición ambiental
Exposición Ambiental	1.00	3.00	4.00
Resiliencia ambiental	0.33	1.00	2.00
Exposición ambiental	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.58	4.50	7.00
1/SUMA	0.63	0.22	0.14

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro 79: Matriz de normalización de pares factores de la dimensión ambiental

D - AMBIENTAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.632	0.692	0.500	0.608
Fragilidad	0.211	0.231	0.375	0.272
Resiliencia	0.158	0.077	0.125	0.120
	0.632	0.692	0.500	0.608

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Parascachero  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazaro Lazo Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR ESP. GEN. GEO. PM41ZRE



**Cuadro 80: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión ambiental**

Índice de consistencia	<b>0.037</b>
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.071

Fuente: Equipo Técnico SGO7/PM41ZRE

**a) ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL**

El parámetro considerado para el análisis de la exposición ambiental es:

- Cercanía a residuos solidos

**Cuadro 81: Parámetros exposición de la dimensión ambiental**

PARÁMETROS	PARÁMETRO	VALOR
PARÁMETROS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL	CERCANÍA DE RESIDUOS SOLIDOS	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Parámetro: Cercanía de residuos solidos**

**Cuadro 82: Cercanía a residuos solidos**

CERCANÍA A RESIDUOS SOLIDOS	DESCRIPCIÓN
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 PM41ZRE

**Cuadro 83: Matriz de comparación de pares: Cercanía a residuos sólidos**

CERCANÍA DE RESIDUOS SOLIDOS	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	2.00	5.00	7.00	9.00
De 25 a 50 m	0.50	1.00	3.00	6.00	7.00
De 50 a 100 m.	0.20	0.33	1.00	4.00	5.00
De 100 a 250 m	0.14	0.17	0.25	1.00	3.00
Mayor a 250 m	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.95	3.64	9.45	18.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.51	0.27	0.11	0.05	0.04

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parascachio  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR ESP. GEN. GEO. PM41ZRE

**Cuadro 84: Matriz de comparación del parámetro: Cercanía a residuos sólidos**

CERCANIA DE RESIDUOS SOLIDOS	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.	0.512	0.549	0.529	0.382	0.360	0.466
De 25 a 50 m	0.256	0.275	0.317	0.327	0.280	0.291
De 50 a 100 m.	0.102	0.092	0.106	0.218	0.200	0.144
De 100 a 250 m	0.073	0.046	0.026	0.055	0.120	0.064
Mayor a 250 m	0.057	0.039	0.021	0.018	0.040	0.035

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro 85: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Cercanía a residuos sólidos**

Índice de consistencia	0.065
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.058

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

## b) ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL

Para el presente análisis se tomaron en cuenta los siguientes parámetros ambientales en cuanto a la fragilidad:

**Cuadro 86 Matriz de Comparación de Pares**

Parámetros	Pesos
Disposición de Residuos Sólidos	0.5
Tipo de disposición de excretas	0.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### Parámetro: Disposición de residuos sólidos (RRSS)

Este parámetro está referido a la fragilidad ambiental en cuanto a la disposición y recolección inadecuada de los residuos sólidos, puesto que en un eventual fenómeno natural este se convertiría en un foco de contaminación y proliferación de vectores y por lo tanto afectaría directamente a la salud de la población.

**Cuadro 87 Disposición de Residuos Sólidos**

DISPOSICIÓN DE RRSS	DESCRIPCIÓN
Desechar en quebradas y cauces	Más crítico puesto que generaría focos de contaminación y proliferación de vectores.
Desechar en vías y calles	Crítico genera focos de contaminación y proliferación de vectores pero al estar en las vías y calles pueden ser recogidas por el servicio de limpieza.
Desechar en botaderos (puntos críticos)	Genera focos de contaminación pero al ser puntos focalizados son de rápida recolección por el servicio de limpieza.
Carro recolector	Es el tipo de disposición adecuada que no genera ningún daño a la salud de la población ni al medio ambiente.
Carro recolector en forma segregada	Es el óptimo ya que hay conocimiento de las características de los residuos sólidos, genera ningún daño a la salud de la población ni al medio ambiente.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallita Parascachero  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR ESP. GRUPO DE TRABAJO - PM41ZRE

**Cuadro 88 Matriz de comparación de pares del parámetro: Disposición de Residuos Sólidos**

DISPOSICIÓN DE RRSS	Desechar en quebradas y cauces	Desechar en vías y calles	Desechar en botaderos (puntos críticos)	Carro recolector	Carro recolector en forma segregada
Desechar en quebradas y cauces	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Desechar en vías y calles	0.20	1.00	3.00	5.00	7.00
Desechar en botaderos (puntos críticos)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Carro recolector	0.14	0.17	0.33	1.00	3.00
Carro recolector en forma segregada	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.95	3.64	9.45	18.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.51	0.27	0.11	0.05	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 89 Matriz de Normalización parámetro: Disposición de Residuos Sólidos**

DISPOSICIÓN RESIDUOS SOLIDOS	Desechar en quebradas y cauces	Desechar en vías y calles	Desechar en botaderos (puntos críticos)	Carro recolector	Carro recolector en forma segregada	Vector Priorización
Desechar en quebradas y cauces	0.512	0.549	0.529	0.382	0.360	0.466
Desechar en vías y calles	0.256	0.275	0.317	0.327	0.280	0.291
Desechar en botaderos (puntos críticos)	0.102	0.092	0.106	0.218	0.200	0.144
Carro recolector	0.073	0.046	0.026	0.055	0.120	0.064
Carro recolector en forma segregada	0.057	0.039	0.021	0.018	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 90: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Disposición de Residuos Sólidos**

<b>Índice de consistencia</b>	<b>0.093</b>
<b>Relación de consistencia (RC &lt;0.1)</b>	<b>0.083</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Parámetro: Tipo de disposición de excretas**

Este parámetro fue analizado desde la ficha - encuesta en el ítem servicios básicos donde en los que se han identificado los siguientes descriptores.

**Cuadro 91 Disposición de Excretas**

DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	DESCRIPCIÓN
<b>Sin servicio higiénico</b>	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.
<b>Con letrina y arrastre hidráulico</b>	Sanitariamente es lo mínimo recomendable para la disposición de excretas en zonas donde no se puede conectar a una red de desagüe.
<b>Con letrina tipo pozo seco</b>	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.
<b>Con unidad básica de tratamiento</b>	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.
<b>Con instalación sanitaria conectada</b>	Es el óptimo puesto que las aguas residuales son tratadas en una planta de tratamiento de aguas residuales.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parascachero  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olvera  
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM41ZRE



**Cuadro 92 Matriz de Comparación de pares del parámetro: Disposición de Excretas**

DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	Sin servicio higiénico	Con letrina y arrastre hidráulico	Con letrina tipo pozo seco	Con unidad básica de tratamiento	Con instalación sanitaria conectada
Sin servicio higiénico	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Con letrina y arrastre hidráulico	0.50	1.00	3.00	5.00	8.00
Con letrina tipo pozo seco	0.25	0.33	1.00	4.00	6.00
Con unidad básica de tratamiento	0.14	0.20	0.25	1.00	4.00
Con instalación sanitaria conectada	0.11	0.13	0.17	0.25	1.00
<b>SUMA</b>	2.00	3.66	8.42	17.25	28.00
<b>1/SUMA</b>	0.50	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 93 Matriz de Normalización del parámetro: Disposición de Excretas**

DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	Sin servicio higiénico	Con letrina y arrastre hidráulico	Con letrina tipo pozo seco	Con unidad básica de tratamiento	Con instalación sanitaria conectada	Vector Priorización
Sin servicio higiénico	0.499	0.547	0.475	0.406	0.321	0.450
Con letrina y arrastre hidráulico	0.250	0.273	0.356	0.290	0.286	0.291
Con letrina tipo pozo seco	0.125	0.091	0.119	0.232	0.214	0.156
Con unidad básica de tratamiento	0.071	0.055	0.030	0.058	0.143	0.071
Con instalación sanitaria conectada	0.055	0.034	0.020	0.014	0.036	0.032

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 94: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Disposición de Excretas**

Índice de consistencia	0.058
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.052

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### c) ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL

**Cuadro 95: Parámetros de Resiliencia Ambiental**

Parámetros	Pesos
Manejo de RR.SS	0.5
Conocimiento en Temas Ambientales	0.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

#### Parámetro Manejo de Residuos Sólidos

Este parámetro fue analizado desde la ficha - encuesta de la parte de caracterización ambiental utilizando los siguientes ítems:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parascachio  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR ESP. GRUPO DE TRABAJO - PM41ZRE

**Cuadro 96 Manejo de Residuos solidos**

Manejo de Residuos Solidos	DESCRIPCIÓN
Sin manejo	Es el más crítico hay desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
Deposita en solo envases	Ya hay conocimiento pero no garantiza la aplicación normatividad y buenas prácticas ambientales.
Selecciona orgánico e inorgánico	Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales.
Reusó y compostaje	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

**Cuadro 97 Matriz de comparación de pares del parámetro: Manejo de residuos solidos**

Manejo de Residuos Solidos	Sin manejo	Deposita en solo embaces	Selecciona orgánico e inorgánico	Reúso y compostaje	Clasificación por material
Sin manejo	1.00	2.00	4.00	7.00	8.00
Deposita en solo embaces	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Selecciona orgánico e inorgánico	0.25	0.50	1.00	3.00	6.00
Reusó y compostaje	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Clasificación por material	0.13	0.14	0.17	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	<b>2.02</b>	<b>3.84</b>	<b>7.50</b>	<b>16.33</b>	<b>25.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.50</b>	<b>0.26</b>	<b>0.13</b>	<b>0.06</b>	<b>0.04</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 98 Matriz de Normalización del parámetro: Manejo de residuos solidos**

Manejo de Residuos Solidos	Desechar en quebradas y causas	Quema de residuos solidos	Desechar en vías y calles	Desechar en botaderos	Carro recolector	Vector Priorización
Sin manejo	0.496	0.520	0.533	0.429	0.320	0.460
Deposita en solo embaces	0.248	0.260	0.267	0.306	0.280	0.272
Selecciona orgánico e inorgánico	0.124	0.130	0.133	0.184	0.240	0.162
Reusó y compostaje	0.071	0.052	0.044	0.061	0.120	0.070
Clasificación por material	0.062	0.037	0.022	0.020	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 99: Índice de consistencia y relación de consistencia**

<b>Índice de consistencia</b>	<b>0.041</b>
<b>Relación de consistencia (RC &lt;0.1)</b>	<b>0.037</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### Parámetro Conocimiento en temas ambientales

Este parámetro fue analizado desde la ficha - encuesta de la parte de caracterización ambiental utilizando los siguientes ítems:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parascachio  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Olivera  
COORDINADOR ESP. GRUPO  
PM41ZRE

**Cuadro 100 Conocimiento en temas ambientales**

Conocimiento en temas ambientales	DESCRIPCIÓN
<b>Sin conocimiento</b>	Es el más crítico hay desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
<b>Conocimiento erróneo</b>	Ya hay conocimiento pero no garantiza la aplicación normatividad y buenas prácticas ambientales.
<b>Conocimiento limitado</b>	Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales.
<b>Conocimiento sin interés</b>	Ya se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
<b>Con conocimiento</b>	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 101 Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento en temas ambientales**

Conocimiento en temas ambientales	Sin conocimiento	Conocimiento erróneo	Conocimiento limitado	Conocimiento sin interés	Con conocimiento
<b>Sin conocimiento</b>	1.00	3.00	6.00	7.00	9.00
<b>Conocimiento erróneo</b>	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
<b>Conocimiento limitado</b>	0.17	0.33	1.00	3.00	4.00
<b>Conocimiento sin interés</b>	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
<b>Con conocimiento</b>	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.75	4.73	10.58	15.33	24.00
<b>1/SUMA</b>	0.57	0.21	0.09	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 102 Matriz de Normalización del parámetro: Conocimiento en temas ambientales**

Conocimiento en temas ambientales	Sin conocimiento	Conocimiento erróneo	Conocimiento limitado	Conocimiento sin interés	Con conocimiento	Vector Priorización
<b>Sin conocimiento</b>	0.570	0.635	0.567	0.457	0.375	0.521
<b>Conocimiento erróneo</b>	0.190	0.212	0.283	0.261	0.292	0.248
<b>Conocimiento limitado</b>	0.095	0.071	0.094	0.196	0.167	0.124
<b>Conocimiento sin interés</b>	0.081	0.053	0.031	0.065	0.125	0.071
<b>Con conocimiento</b>	0.063	0.030	0.024	0.022	0.042	0.036

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro 103: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Conocimiento en temas ambientales**

<b>Índice de consistencia</b>	0.059
<b>Relación de consistencia (RC &lt;0.1)</b>	0.053

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Olivera  
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM41ZRE



#### 4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD

**Cuadro 104 Matriz de Comparación de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad**

DIMENSION DE ANALISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSION SOCIAL	DIMENSION ECONOMICA	DIMENSION AMBIENTAL
DIMENSIÓN SOCIAL	<b>1.00</b>	2.00	4.00
DIMENSIÓN ECONOMICA	0.50	<b>1.00</b>	3.00
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.25	0.33	<b>1.00</b>
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro 105 Matriz de Normalización – Parámetros de análisis de vulnerabilidad**

PARÁMETROS DE ANALISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONOMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL	VECTOR PRIORIZACIÓN
DIMENSIÓN SOCIAL	0.571	0.600	0.500	<b>0.557</b>
DIMENSIÓN ECONOMICA	0.286	0.300	0.375	<b>0.320</b>
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.143	0.100	0.125	<b>0.123</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro 106: Índice y relación de consistencia – Parámetros de análisis de vulnerabilidad**

Índice de consistencia (IC)	<b>0.009</b>
Relación de consistencia (RC)	<b>0.017</b>

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

#### 4.2.5 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

**Cuadro 107: Niveles de Vulnerabilidad**

NIVEL	RANGO		
<b>MUY ALTA</b>	<b>0.272</b>	<b>&lt; V ≤</b>	<b>0.475</b>
<b>ALTA</b>	<b>0.148</b>	<b>&lt; V ≤</b>	<b>0.272</b>
<b>MEDIA</b>	<b>0.070</b>	<b>&lt; V ≤</b>	<b>0.148</b>
<b>BAJA</b>	<b>0.035</b>	<b>≤ V &lt;</b>	<b>0.070</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Parascachio  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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





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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Olivera  
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM41ZRE

**Cuadro 108: Estratificación de los niveles de vulnerabilidad**

NIVELES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
<b>MUY ALTA</b> 	<p>En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de adobe y/o madera y su estado de conservación es muy malo sin servicios básicos, así mismo predomina la población menores a 5 años y mayores a 65, existe población con discapacidades inclusive múltiples, no tienen conocimiento de los peligros existentes en su barrio ni del nivel de vulnerabilidad, la organización social es baja ya que no participan en reuniones ni coordinan reuniones con otras agrupaciones vecinales, la familia sólo tiene un ingreso económico y de un sólo miembro, la ocupación es precaria o tiene problemas de litigio; la familia y la población no realizan prácticas ambientales adecuadas, existe alta deforestación y no existe adecuado tratamiento de aguas residuales.</p>	$0.272 < V \leq 0.475$
<b>ALTA</b> 	<p>En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de adobe y su estado de conservación es malo a medio, sus servicios básicos son deficientes e incompletos, así mismo predomina la población menores a 18 años y mayores a 55, existe población con discapacidades cognitiva o sensorial, tienen un conocimiento errado o deficiente del peligro existentes en su barrio y del nivel de vulnerabilidad, la organización social baja ya que aún existen vecinos que no participan, han coordinado con otras agrupaciones vecinales pero sólo para exigir obras, un solo miembro de la familia tiene dos ocupaciones y dependen de estés único ingreso económico, los ocupantes son inquilinos; la familia y la población no realizan algunas prácticas ambientales adecuadas como cuidado del agua o reciclaje, existe alta deforestación y el tratamiento de aguas residuales es precario y deficiente ya que no existe conexión con la red colectora.</p>	$0.148 < V \leq 0.272$
<b>MEDIA</b> 	<p>En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de adobe, ladrillo y noble, siendo su estado de conservación medio, sus servicios básicos son incompletos pero tienen calidad y continuidad, así mismo predomina la población entre 19 y 30 años, no existe población con discapacidades, tienen conocimiento de los peligros cercanos a la vivienda y barrio así como de la vulnerabilidad pero aún su entendimiento e interés es deficiente, la organización social media ya que los vecinos si participan, han coordinado con otras agrupaciones vecinales pero sólo para exigir obras, existen varios ingresos económicos un solo miembro de la familia tiene dos ocupaciones y menos del 40% de los miembros de la familia dependen de estos ingresos, los ocupantes son propietarios o poseionarios; la familia y la población realizan prácticas ambientales adecuadas como cuidado del agua, reciclaje de residuos sólidos y conservación de la vegetación, existe alta reforestación y el tratamiento de aguas residuales es adecuado con conexión con la red colectora.</p>	$0.070 < V \leq 0.148$
<b>BAJA</b> 	<p>En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de ladrillo y noble, siendo su estado de conservación medio a bueno, sus servicios básicos están completos y son eficientes con calidad y continuidad, así mismo predomina la población entre 31 y 54 años, no existe población con discapacidades, tienen conocimiento de los peligros cercanos a la vivienda y barrio así como de la vulnerabilidad así mismo tienen interés y preparación, la organización social buena ya que los vecinos si participan, han coordinado con otras agrupaciones vecinales para reuniones, peticiones, faenas y festejos, existen varios ingresos económicos, con varios miembros de la familia que tienen dos ocupaciones y menos del 20% de los miembros de la familia dependen de estos ingresos, los ocupantes son propietarios o poseionarios; la familia y la población realizan prácticas ambientales adecuadas como cuidado del agua, reciclaje de residuos</p>	$0.035 \leq V \leq 0.070$

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Huancahuallita Parrales  
 ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edison Mejías Barrera Salto  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 209896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Lázaro Lazo Junior Eduardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
 COORDINADOR ESP. GRUPO  
 PM412RE

sólidos y conservación de la vegetación, existe alta reforestación y el tratamiento de aguas  
residuales es adecuado con conexión con la red colectora.

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Parapachico  
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrera Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

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

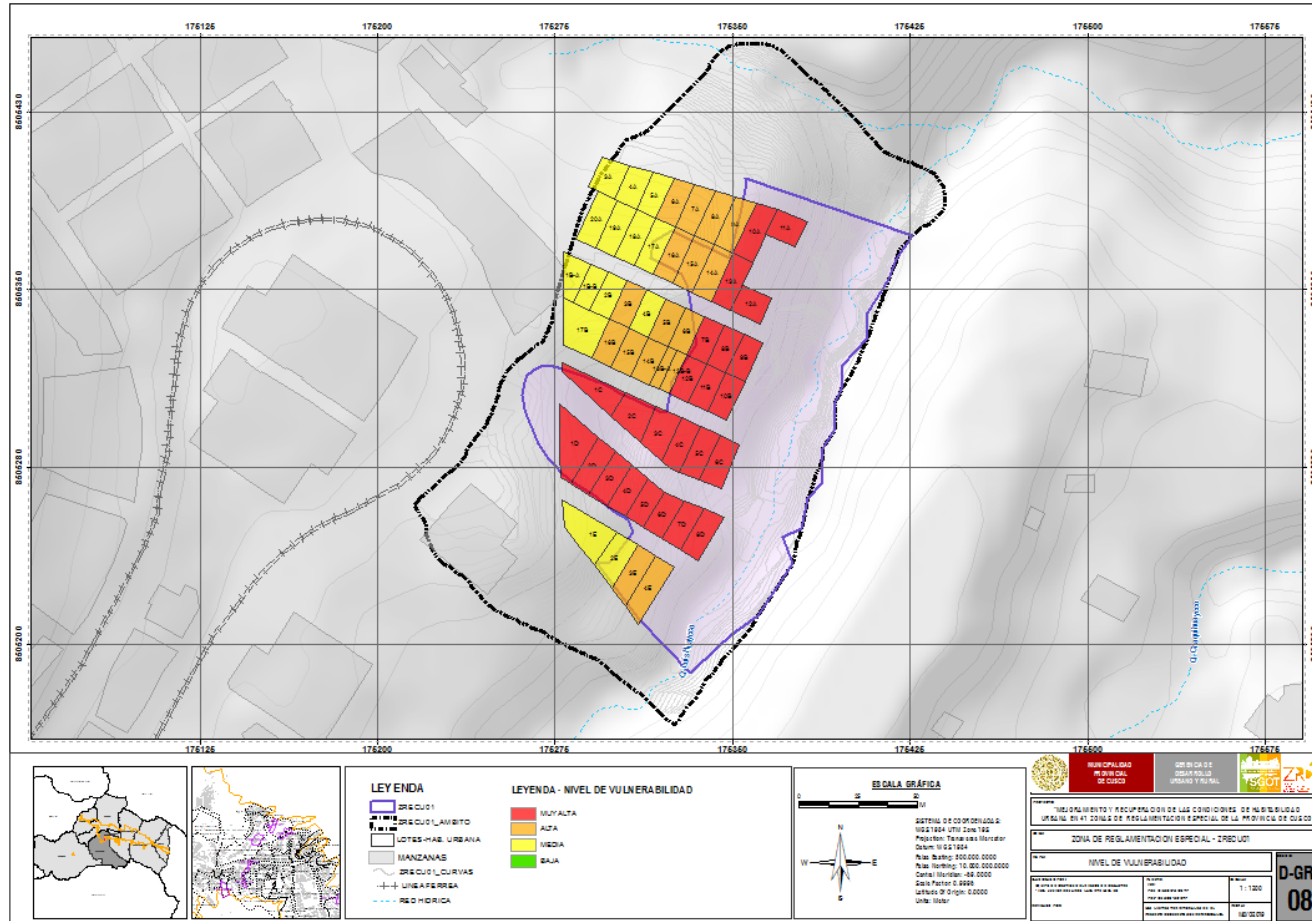
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallpa  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Olivera  
COORDINADOR ESP. GEN. GEO. PM41ZRE



4.2.6 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

MAPA N° 7 Mapa de vulnerabilidad ante deslizamiento



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Carmen L. Chalico*  
**Ing. Carmen L. Chalico Olivera**  
COORDINADOR ERP GEÓLOGO - PM41ZRE

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

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

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

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

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

## CAPÍTULO V CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO

### 5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO

La prevención y reducción del riesgo de desastre son las principales condiciones para garantizar el desarrollo territorial sostenible como base para un crecimiento económico y el mejoramiento de la calidad de la vida de la población, estos parámetros al menos los de riesgo muy alto y alto, deben reducirse con la prevención al menos a riesgo medio para que los pobladores de la zona puedan tener mejor calidad de vida y también desarrollarse de manera sostenida.

$$R_{ie} | _t = f(P_i, V_e) | _t$$

Dónde:

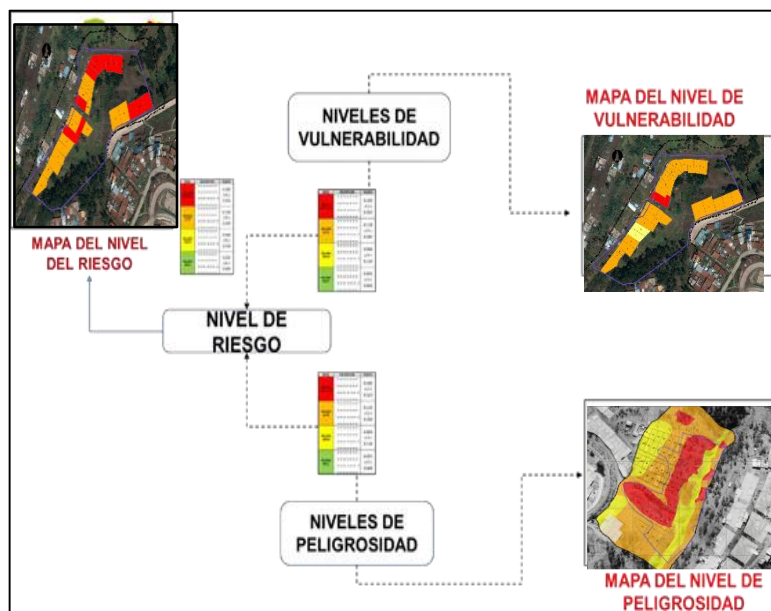
R= Riesgo.

f= En función

Pi = Peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un período de exposición t

Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Imagen N° 12: Mapa de Elementos Expuestos ZRECU01



Fuente: Adaptada de CENEPRED.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Hernández Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Méndez Barrios Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208896

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Andina  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM412RE

## 5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.

En la siguiente Cuadro se muestran los niveles de riesgo y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el proceso de análisis jerárquico.

Cuadro 109: Niveles de Riesgo

NIVEL	RANGO		
	MUY ALTO	0.071	< R ≤
ALTO	0.021	< R ≤	0.071
MEDIO	0.005	< R ≤	0.021
BAJO	0.001	≤ R ≤	0.005

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### 5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanacani Paravacchino  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Meklas Barrios Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208896

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Ojavea  
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE



**Cuadro 110: Estratificación de los niveles de Riesgo**

Niveles de riesgo	Descripción	Rango
<b>Riesgo Muy alto</b> 	<p>Zonas de depósitos de relleno no controlado y areniscas muy fracturadas de la Formación Kayra, geomorfológicamente esta zona corresponde a laderas escarpadas y laderas fuertemente empinadas con pendientes mayores a 37°; desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm &lt; RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p &lt; RR/día ≤ 99p, se generaría deslizamientos de material de rellenos con un volumen mayor a 20,000 m3. En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de adobe y/o madera y su estado de conservación es muy malo sin servicios básicos, así mismo predomina la población menores a 5 años y mayores a 65, existe población con discapacidades inclusive múltiples, no tienen conocimiento de los peligros existentes en su barrio ni del nivel de vulnerabilidad, la organización social es baja ya que no participan en reuniones ni coordinan reuniones con otras agrupaciones vecinales, la familia sólo tiene un ingreso económico y de un sólo miembro, la ocupación es precaria o tiene problemas de litigio; la familia y la población no realizan prácticas ambientales adecuadas, existe alta deforestación y no existe adecuado tratamiento de aguas residuales.</p>	0.071 < R ≤ 0.235
<b>Riesgo Alto</b> 	<p>Zonas de areniscas y micro conglomerados facturados de la formación Kayra, geomorfológicamente esta zona corresponde a laderas muy empinadas y empinadas con pendientes entre 14° a 37°; desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm &lt; RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p &lt; RR/día ≤ 99p, se generaría deslizamientos de material de rellenos con un volumen que van de 15,000 a 20,000 m3. En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de adobe y su estado de conservación es malo a medio, sus servicios básicos son deficientes e incompletos, así mismo predomina la población menores a 18 años y mayores a 55, existe población con discapacidades cognitiva o sensorial, tienen un conocimiento errado o deficiente del peligro existentes en su barrio y del nivel de vulnerabilidad, la organización social baja ya que aún existen vecinos que no participan, han coordinado con otras agrupaciones vecinales pero sólo para exigir obras, un solo miembro de la familia tiene dos ocupaciones y dependen de estés único ingreso económico, los ocupantes son inquilinos; la familia y la población no realizan algunas prácticas ambientales adecuadas como cuidado del agua o reciclaje, existe alta deforestación y el tratamiento de aguas residuales es precario y deficiente ya que no existe conexión con la red colectora.</p>	0.021 < R ≤ 0.071
<b>Riesgo Medio</b> 	<p>Zonas de secuencia de micro conglomerados fracturados de la Formación Kayra y depósitos residuales de suelo limoso, geomorfológicamente esta zona corresponde a laderas inclinadas y lecho de quebrada, con pendientes menores a 14°; desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm &lt; RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p &lt; RR/día ≤ 99p, se generaría deslizamientos de material de rellenos que van de 10,000 a 15,000 m3. En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de adobe, ladrillo y noble, siendo su estado de conservación medio, sus servicios básicos son incompletos pero tienen calidad y continuidad, así mismo predomina la población entre 19 y 30 años, no existe población con discapacidades, tienen conocimiento de los peligros cercanos a la vivienda y barrio así como de la vulnerabilidad pero aún su entendimiento e interés es deficiente, la organización social media ya que los vecinos si participan, han coordinado con otras agrupaciones vecinales pero sólo para exigir obras, existen varios ingresos económicos un solo miembro de la familia tiene dos ocupaciones y menos del 40% de los miembros de la familia dependen de estos ingresos, los ocupantes son propietarios o poseionarios; la familia y la población realizan prácticas ambientales adecuadas como cuidado del agua, reciclaje de residuos sólidos y conservación de la vegetación, existe alta reforestación y el tratamiento de aguas residuales es adecuado con conexión con la red colectora.</p>	0.005 < R ≤ 0.021

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huancahuasi Paravachino  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Meklas Barrios Sallo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Anibal Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 036 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lazare Lazaro Junco Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huacasa Andina  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM-12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR ESP. GEOLOGO. PM-12RE

<p><b>Riesgo</b></p> <p><b>Bajo</b></p>	<p>Presencia de areniscas de la formación Kayra, con pendientes llanas a inclinadas de 0° a 7°, que se encuentran en terrazas o planicies, desencadenados por precipitaciones definidas en base a las Ppmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm&lt;RR≤26.7mm con percentil entre 95p&lt;RR/día≤99p, se generaría deslizamientos de material de rellenos que van de 10,000 a 15,000 m3. En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de ladrillo y noble, siendo su estado de conservación medio a bueno, sus servicios básicos están completos y son eficientes con calidad y continuidad, así mismo predomina la población entre 31 y 54 años, no existe población con discapacidades, tienen conocimiento de los peligros cercanos a la vivienda y barrio así como de la vulnerabilidad así mismo tienen interés y preparación, la organización social buena ya que los vecinos si participan, han coordinado con otras agrupaciones vecinales para reuniones, peticiones, faenas y festejos, existen varios ingresos económicos, con varios miembros de la familia que tienen dos ocupaciones y menos del 20% de los miembros de la familia dependen de estos ingresos, los ocupantes son propietarios o poseionarios; la familia y la población realizan prácticas ambientales adecuadas como cuidado del agua, reciclaje de residuos sólidos y conservación de la vegetación, existe alta reforestación y el tratamiento de aguas residuales es adecuado con conexión con la red colectora.</p>
---	---

Fuente: Equipo Técnico SGO/PM41ZRE.

0.001 ≤ R ≤ 0.005

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Huanacaniñas Paravanchino  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edison Méndez Barrios Salto  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 208896

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

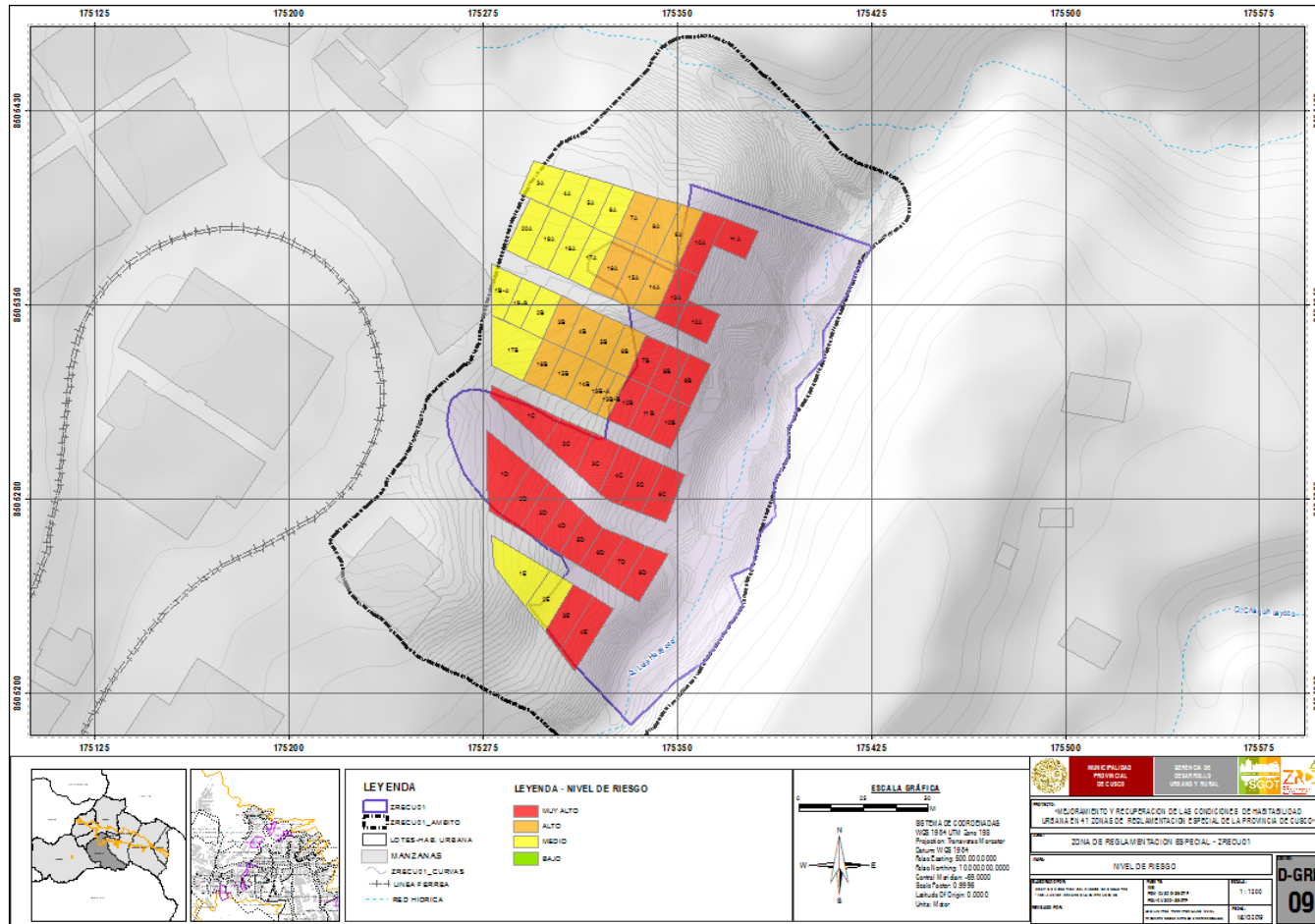
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Lázaro Junior Estuardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 098 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Orlando Huamani Andina  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chalico Ojavea  
 COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - PM41ZRE

## 5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO

MAPA N° 8 Mapa de Riesgos ZRECU01



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Ing. Carmen L. Chalico Olivera*  
COORDINADOR ERP GEOL.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Ing. Orlando Huaman James*  
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 - CENEPRED - J

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

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

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



## 5.3 CALCULO DE PÉRDIDAS

### 5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES

- **Cualitativa**

Según la evaluación de riesgos en la ZRECU01 en la A.P.V. Portales de Ticatica se determinó 20 lotes en riesgo muy alto donde se abría la posibilidad de que ocurra el deslizamiento.

Según la evaluación de riesgos por deslizamiento en la ZRECU01, APV Portales de Ticatica, se zonifico el riesgo de nivel muy alto en las manzanas C y D. y las partes bajas de las manzanas A y B. Se concluye que estas áreas según un análisis PROSPECTIVO presentan el riesgo muy alto por presentarse estas manzanas en zonas de relleno, las cuales son áreas no urbanizables.

- **Cuantitativa**

#### A. Probabilidad de afectación en el sector social (infraestructura)

Se muestran Cuadros a considerar en la cuantificación de costos, los cuales se utilizan y/o adaptan de acuerdo a la realidad del área de estudio.

**Cuadro 111: Servicios básicos**

SERVICIOS BÁSICOS	LONGITUD (km)	TIPO DE MATERIAL	COSTO APROXIMADO (S/)	TOTAL	
				N°	S/
Red de agua potable	No cuenta	----	----	----	----
Red de desagüe	No cuenta	----	----	----	----
Red de alcantarillado	No cuenta	----	----	----	----
Red de electricidad	Postes y línea de tendido	Poste de concreto	2,500	12	30,000.00

Fuente: Equipo Consultor de Propuesta, 2019

No cuenta con sistema de telecomunicaciones.

**Cuadro 112: Infraestructura y elementos expuestos**

SERVICIOS BÁSICOS	LONGITUD (km)	TIPO DE MATERIAL	COSTO APROXIMADO POR m3 (S/)	TOTAL	
				VOLUMEN	S/
Vías urbanas (*)	0.33 km	Vía sin afirmar	25 (**)	3,250.00	81,250.00
Defensa ribereña	No existe	----	----	----	----

(\*) El sector cuenta con vías aperturadas sin ningún tipo de infraestructura. Por lo que se valorizará únicamente el costo de apertura.

(\*\*) El cálculo aproximado corresponde a los trabajos de excavación y eliminación de material común para apertura de vías, el volúmen de material a eliminar corresponde a la longitud total por el ancho promedio por una altura estimada promedio. El total de volúmen obtenido es de 3000 m3 .

Fuente: Equipo Consultor de Propuesta. 2019

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Hernández Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Méndez Barrios Solís  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209866

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 068 - 2018 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacasa Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olvera  
COORDINADOR SSP GEM. 000 - PM4/2RE

**B. Probabilidad de afectación en el sector económico (infraestructura)**

**Cuadro 113: Calculo De Pérdida Por Terrenos**

LOTE AFECTADO	ÁREA	P.U. X m2 \$	PARCIAL
<b>MANZANA "A"</b>			
LOTE 03 A	181.41	150	27,211.50
LOTE 04 A	164.46	150	24,669.00
LOTE 05 A	160.33	150	24,049.00
LOTE 06 A	170.40	150	25,560.00
LOTE 07 A	182.04	150	27,306.00
LOTE 08 A	193.61	150	29,041.00
LOTE 09 A	205.16	150	30,774.00
LOTE 10 A	216.75	150	32,512.50
LOTE 11 A	161.18	150	24,177.00
LOTE 12 A	162.19	150	24,328.50
LOTE 13 A	199.35	150	29,902.50
LOTE 14 A	199.35	150	29,902.50
LOTE 15 A	199.35	150	29,902.50
LOTE 16 A	199.35	150	29,902.50
LOTE 17 A	199.35	150	29,902.50
LOTE 18 A	199.35	150	29,902.50
LOTE 19 A	199.35	150	29,902.50
LOTE 20 A	199.35	150	29,902.50
<b>MANZANA "B"</b>			
LOTE 01 B-A	157.41	150	23,611.50
LOTE 01 B-B	157.41	150	23,611.50
LOTE 02 B	162.00	150	24,300.00
LOTE 03 B	162.00	150	24,300.00
LOTE 04 B	162.00	150	24,300.00
LOTE 05 B	162.00	150	24,300.00
LOTE 06 B	162.00	150	24,300.00
LOTE 07 B	162.00	150	243,00.00
LOTE 08 B	162.00	150	243,00.00
LOTE 09 B	162.00	150	243,00.00
LOTE 10 B	162.00	150	243,00.00
LOTE 11 B	162.00	150	243,00.00
LOTE 12 B	162.00	150	243,00.00
LOTE 13 B -A	162.00	150	243,00.00
LOTE 13 B -B	162.00	150	243,00.00
LOTE 14 B	162.00	150	243,00.00
LOTE 15 B	162.00	150	243,00.00
LOTE 16 B	162.00	150	243,00.00

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Solís  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 068 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacasa Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olvera  
COORDINADOR SSP GEM. 060 - PM4/2RE

LOTE 17 B	313.86	150	47,079.00
MANZANA "C"			
Toda la manzana	840	150	126,000.00
MANZANA "D"			
Toda la manzana	840	150	126,000.00
MANZANA "E"			
LOTE 1 E	162.00	150	243,00.00
LOTE 2 E	162.00	150	243,00.00
TOTAL DE PÉRDIDA POR TERRENO EN \$			1'314,094.50

Fuente: Equipo Consultor de Propuesta

**Cuadro 114: Cálculo De Pérdida Por Inmuebles**

LOTE	NIVELES	MATERIAL CONSTRUCCION	ÁREA CONSTRUIDA	P.U. x m2	PARCIAL
<b>Manzana A</b>					
LOTE 03 A	1	Concreto armado	64	280	17,920.00
LOTE 04 A	1	Concreto armado	73	280	20,440.00
LOTE 05 A	0	N.A.	0	0	0
LOTE 06 A	0	N.A.	0	0	0
LOTE 07 A	1	Albañilería	66	220	14,520.00
LOTE 08 A	0	N.A.	0	0	0
LOTE 09 A	2	Concreto armado	120	280	33,600.00
LOTE 10 A	1	Concreto armado	100	280	28,000.00
LOTE 11 A	0	N.A.	0	0	0
LOTE 12 A	0	N.A.	0	0	0
LOTE 13 A	0	N.A.	0	0	0
LOTE 14 A	1	Albañilería	72	220	15,840.00
LOTE 15 A	0	N.A.	0	0	0
LOTE 16 A	0	N.A.	0	0	0
LOTE 17 A	0	N.A.	0	0	0
LOTE 18 A	0	N.A.	0	0	0
LOTE 19 A	1	Adobe	68	180	12,240.00
LOTE 20 A	1	Concreto armado	78	280	21,840.00
<b>Manzana B</b>					
LOTE 1 B-A	1	Concreto armado	68	280	19,040.00
LOTE 1 B-B	1	Concreto armado	68	280	19,040.00
LOTE 2 B	1	Albañilería	62	220	13,640.00
LOTE 3 B	1	Albañilería	54	220	11,880.00
LOTE 4 B	3	Concreto armado	194	280	54,320.00
LOTE 5 B	2	Concreto armado	135	280	37,800.00
LOTE 6 B	0	N.A.	0	0	0
LOTE 7 B	1	Concreto armado	58	200	11,600.00
LOTE 8 B	1	Concreto armado	65	170	11,050.00
LOTE 9 B	0	N.A.	0	0	0
LOTE 10 B	0	N.A.	0	0	0

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Solís  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209866

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazo Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 068 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacasa Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR SSP GEOLOGO - PM4/2RE



LOTE	NIVELES	MATERIAL CONSTRUCCION	ÁREA CONSTRUIDA	P.U. x m2	PARCIAL
LOTE 11 B	1	Adobe, calamina	42	100	4,200.00
LOTE 12 B	1	Adobe, calamina	36	100	3,600.00
LOTE 13 B-A	2	Concreto armado	98	280	27,440.00
LOTE 13 B-B	2	Concreto armado	88	280	24,640.00
LOTE 14 B	1	Adobe	57	180	10,260.00
LOTE 15 B	0	N.A.	0	0	0
LOTE 16 B	1	Adobe	46	180	8,280.00
LOTE 17 B	0	N.A.	0	0	0
<b>Manzana C</b>					
Toda la manzana	0	Sin construcción	0	0	0
<b>Manzana D</b>					
Toda la manzana	0	Sin construcción	0	0	0
<b>Manzana E</b>					
LOTE 01	1	Albañilería	76	220	16,720.00
<b>TOTAL DE PÉRDIDAS POR INMUEBLES (\$)</b>					<b>551,870.00</b>

Fuente: Equipo Consultor de Propuesta

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 068 - 2018 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacasa Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM472RE

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

### C. Probabilidad de afectación en el sector ambiente

**Cuadro 115: Valorización Económico-Ambiental ZRECU01**

TIPO DE COBERTURA	VALOR ECONOMICO TOTAL		BIEN O SERVICIO	NUMERO APROX DEL ITEM	ÁREA (Ha)	COSTO ESTIMADO O DAP (Soles)	SERVICIO ECOSISTÉMICO (US\$ ha/yr) según Costanza et. al 1997	VALOR ESTIMADO US\$ (set-2019)	VALOR ECONOMICO TOTAL (soles/año)	
Bosque (arbórea, matorral y herbazal)	Valor de uso	Valor de Uso Directo	Madera	435.67		30.00	*SE		13,070.12	
			Materia prima	-	1.17	-	25.00	29.25	99.45	
	Valor de uso Indirecto	Recreación/paisajístico	-	1.17	-	36.00	42.12	143.21		
		purificación aire	-	1.17	-	-	-	-		
		Estabilización clima	-	1.17	-	88.00	102.96	350.06		
		Formación de suelo	-	1.17	-	10.00	11.70	39.78		
		Control erosión	-	1.17	-	-	-	-		
		Regulación del agua	-	1.17	-	-	-	-		
		Tratamiento de residuos	-	1.17	-	87.00	101.79	346.09		
		Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Conservación de la Fauna	-	1.17	-	-	-	
Valor de Legado	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	1.17	-	2.00	2.34	7.96			
Pastizal	Valor de uso	Valor de Uso Directo	Materia prima	-	0.30	-	-	-	-	
			Recreación/paisajístico	-	0.30	-	2.00	0.61	2.06	
	Valor de uso Indirecto	purificación aire	-	0.30	-	7.00	2.12	7.21		
		Estabilización clima	-	0.30	-	-	-	-		
		Formación de suelo	-	0.30	-	1.00	0.30	1.03		
		Control erosión	-	0.30	-	29.00	8.78	29.85		
		Regulación del agua	-	0.30	-	3.00	0.91	3.09		
		Tratamiento de residuos	-	0.30	-	87.00	26.34	89.56		
		Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Polinización	-	0.30	-	25.00	7.57	25.74
	control biológico	-	0.30	-	23.00	6.96	23.68			
	Valor de Legado	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.30	-	-	-	-		
	Agua	Valor de NO Uso	Valor de Uso Directo	Dilución y transporte de contaminantes	5.00	0.09	240.00	*SE		1,200.00
				Recreación/paisajístico	-	0.09	-	230.00	19.60	66.66
Valor de uso Indirecto		Tratamiento de residuos	-	0.09	-	665.00	56.68	192.72		
		Regulación del agua	-	0.09	-	5,445.00	464.12	1,578.01		
		suministro de agua	-	0.09	-	2,117.00	180.45	613.53		
<b>TOTAL</b>								<b>17,889.80</b>		

Fuente: Equipo Consultor de Propuesta

**Cuadro 116: Total, de pérdidas probables**

PÉRDIDAS PROBABLES			
SECTOR	INFRAESTRUCTURA		COSTO (S/)
SECTOR SOCIAL	Servicios Básicos	Postes	30,000.00
		Vías Sin Afirmar	81,250.00
	Sub Total		111,250.00
SECTOR ECONOMICO	Pérdida por Terrenos	Lotes	4,468,099.80
	Pérdida por Inmuebles	Viviendas	1,876,358.00
	Sub Total		6,344,457.80
SECTOR AMBIENTAL	Pérdida de Cobertura		17,889.80
Sub Total		17,889.80	
TOTAL		<b>6,473,597.60</b>	

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

## CAPÍTULO VI CONTROL DEL RIESGO

La aplicación de medidas preventivas y correctivas en la ZRECU01 no garantiza una confiabilidad de que no se presenten consecuencias a futuro, razón por la cual el riesgo por deslizamiento no puede eliminarse totalmente por las condiciones actuales de la zona, (escarpe y plano de deslizamientos impactados por asentamiento de vivienda), el riesgo 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.

### 6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO

#### Valoración de las consecuencias

De la Cuadro obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural por ser recurrente las que origina la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamientos, pueden ser gestionadas con recursos disponibles ya sea estatal o privado, los que corresponden a un nivel de valoración de consecuencias **MEDIO** con un **valor 2**.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Parascachero  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Olivera  
COORDINADOR ESP. GEN. GEO. PM41ZRE



**Cuadro 117: 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.

**Valoración de la frecuencia de recurrencia**

Como se indica anteriormente, los fenómenos hidrometeorológicos presentan recurrencia originando peligros por deslizamientos, de acuerdo al Cuadro la frecuencia presenta un **valor 3** con **NIVEL ALTO**, indicando que puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias como podrían ser la activación o formación de deslizamientos en la zona, por el impacto inducido en ellos (elevando el nivel de vulnerabilidad).

**Cuadro 118: 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 medianamente 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.

**Nivel de consecuencia y daño (Matriz):**

En la siguiente matriz de doble entrada se obtiene el resultado de consecuencia y daño como **NIVEL ALTO**, (consecuencia media y frecuencia media)

**Cuadro 119: Nivel de consecuencia y daño**

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTO	4	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
ALTO	3	ALTO	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 Huancahuallpa Parrales  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrera Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM412RE

### Medidas cualitativas de consecuencia y daño

Entonces se deduce en la Cuadro anterior de la matriz de doble entrada el nivel de consecuencias y daño que corresponde al **Valor 2 con nivel ALTA**, y en la Cuadro siguiente corresponde la descripción “requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas”.

Cuadro 120: Nivel 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 altas.
1	BAJO	Tratamiento de primeros auxilios en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.

Fuente: CENEPRED, 2014.

### Aceptabilidad y tolerancia

De la Cuadro de aceptabilidad y/o tolerancia se obtiene el nivel 2 con el descriptor tolerante que describe, se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos, entonces corresponde al **NIVEL 3 - INACEPTABLE**

Cuadro 121: 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

#### a. Matriz de aceptabilidad y tolerancia:

La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Parascachero  
ESPECIALISTA "F" - ING. CIVIL - PM412RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM412RE

**Cuadro 122: 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

En la ZRECU01 Como el nivel de daño presenta el nivel medio se toman medidas para llevar el nivel a bajo, así los daños de frecuencia baja y consecuencia alta se previenen por suscitarse en periodos largos de acuerdo a las circunstancias; los daños que pueden originarse presentan una frecuencia media con consecuencia media, es decir los posibles daños por el **riesgo es Inaceptable**, se reduce y comparte el daño si es posible.

**Prioridad de la intervención.**

**Cuadro 123: Prioridad de intervención**

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED, 2014

De acuerdo al análisis de identificación que es riesgo tolerable en la Cuadro de prioridad de intervención corresponde entonces se obtiene que el **NIVEL DE PRIORIZACIÓN ES II**, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Parascachio  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Olivera  
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM412RE



## 6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.

### 6.2.1 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE ORDEN ESTRUCTURAL

Según lo analizado se proponen las siguientes medidas estructurales de ESTABILIZACIÓN:

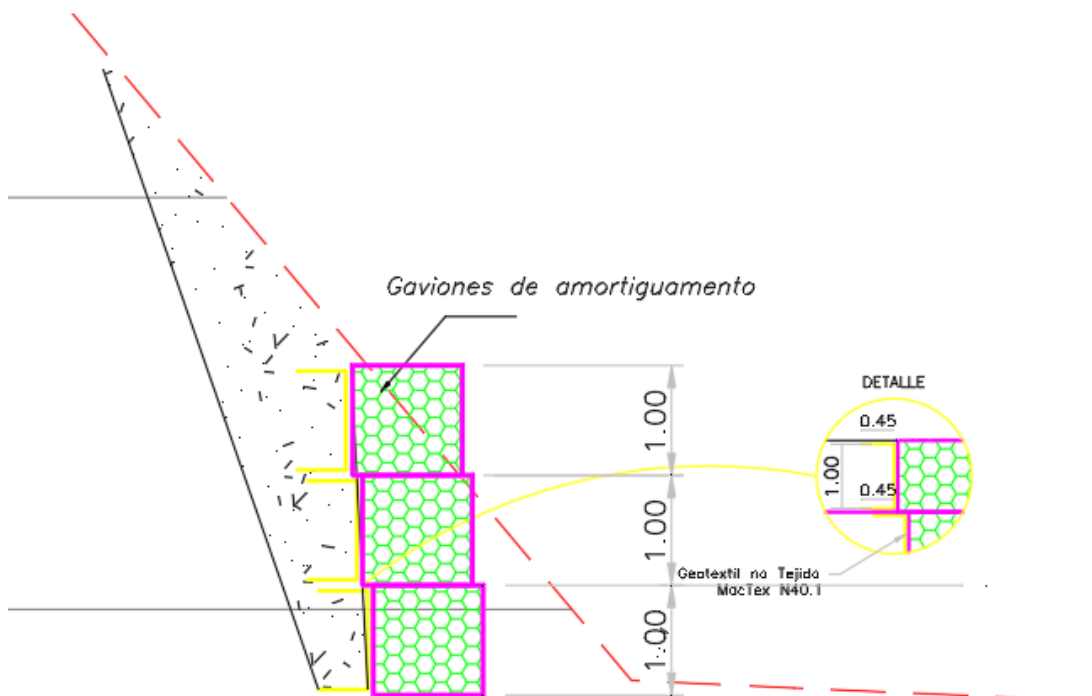
#### OBRAS DE INCREMENTO DE LAS FUERZAS RESISTENTES.

##### Gaviones de contención, sostenimiento o amortiguación

Los gaviones son rectangulares a base de un tejido de alambre de acero, el cual lleva tratamientos especiales de protección como la galvanización y la plastificación, como se detalla en el anexo A.

Se colocan a pie de obra desarmados, y son rellenos con piedra de canto rodado o piedra chancada con determinado tamaño y peso específico. Como las operaciones de armado y relleno de piedras no requieren de ninguna calificación especial, el empleo de gaviones permite ejecutar obras que de otro modo requerirían mucho más tiempo y operarios.

Imagen N° 13 Muro de sostenimiento de gavión.



7 Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrera Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Anzor Rappardo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Olivera  
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM41ZRE

## OBRAS DE REDUCCIÓN DE LAS FUERZAS ACTUANTES.

### Banquetas de estabilización

Este sistema está constituido por la formación escalonada del perfil del talud, con el fin de contribuir con su estabilización, los intervalos y las características geométricas están en función de la pendiente del talud y del tipo de suelo.

Imagen N° 14 Conformación de la superficie del terreno.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallita Parascachio  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

## OBRAS DE PROTECCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL TALUD.

### Mantas para el control de erosión

Los geomantos enmallados están diseñados para la protección y vegetación de taludes sujetos a erosión superficial.

Cómo funcionan:

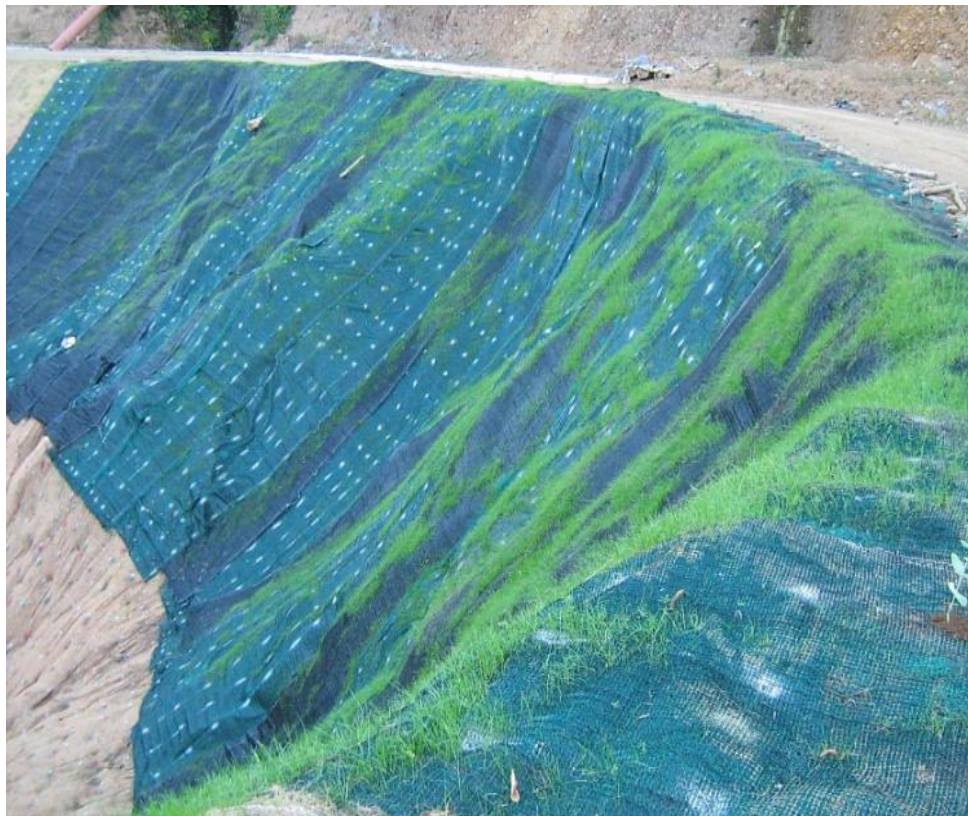
- Las mantas proporcionan protección frente la erosión previa al establecimiento de la vegetación.
- Reducen la velocidad y volúmen de escorrentía superficial (mejoran la infiltración del agua).

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR ESP. GEN. GEO. PM41ZRE

- Reducen la disgregación del suelo y el transporte.
- Absorben la energía cinética de las gotas de agua.
- Estructuran las partículas del suelo.

Imagen N° 15 Canal de evacuación de aguas pluviales.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Parascachio  
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrera Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

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

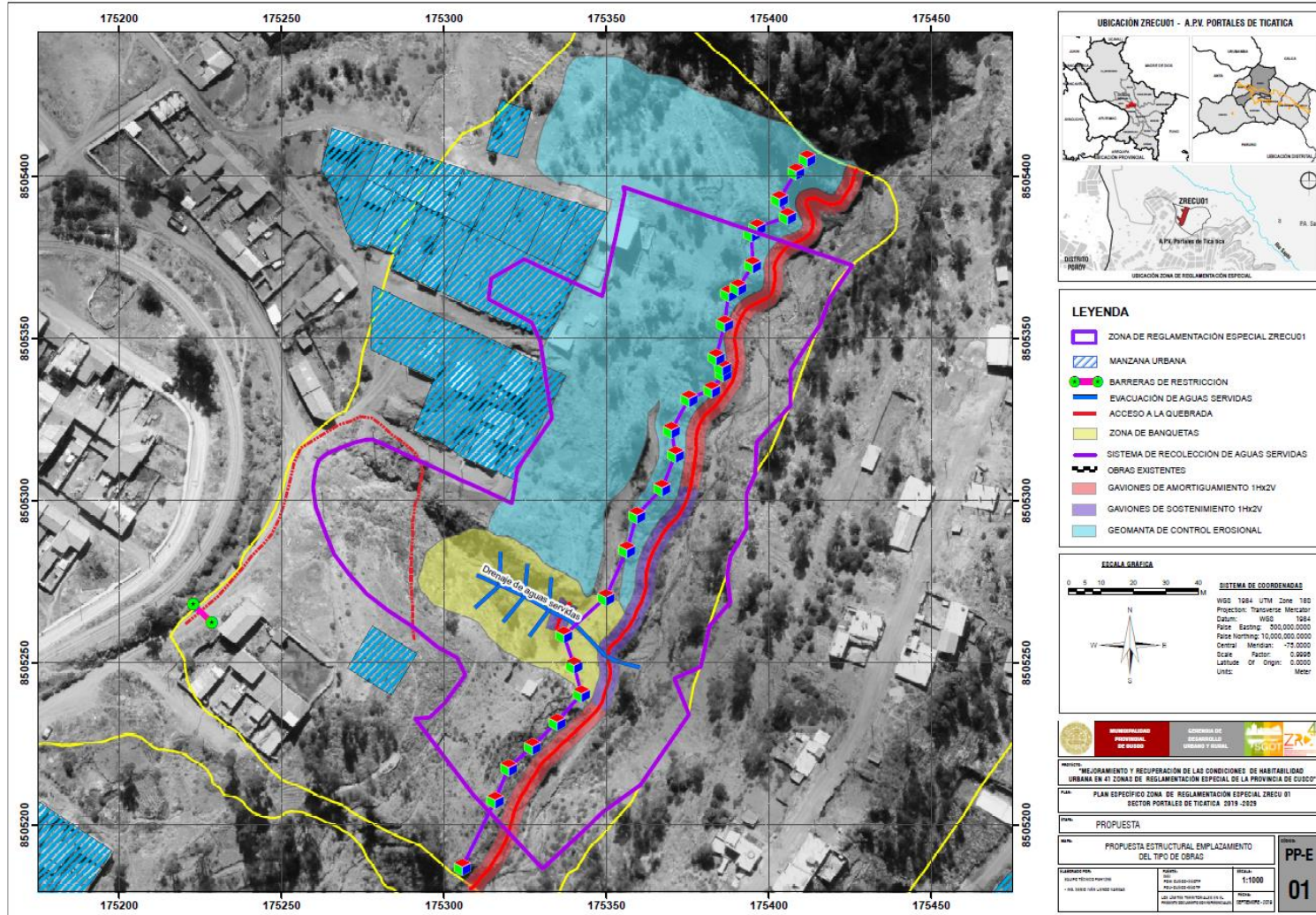
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Olivera  
COORDINADOR ESP. GEN. OSO - PM41ZRE



### MAPA N° 9 Propuesta estructural para la corrección del riesgo



Fuente: Equipo Consultor de Propuesta

 <b>Ing. Carmen I. Chalco Olivera</b> COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM41ZRE	 <b>Ing. Orlando Huancasa Johns</b> ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE	 <b>Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo</b> EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES R° 098 - 2018 - CENEPRED - J	 <b>Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores</b> EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES R° 039 - 2020 - CENEPRED - J	 <b>Ing. Edison Mekias Barras Salto</b> INGENIERO GEÓLOGO CIP 209886	 <b>Ing. Edwin Huacama Gallo Paravecho</b> ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE
---	---	---	--	--	--

## 7.1.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

### a) MEDIDAS DE MONITOREO

#### Propuesta de elaboración de planes de contingencia

Plan Local de Contingencia ante Deslizamientos en la Asociación Pro Vivienda Portales de Ticatica, distrito y provincia de Cusco.

El objetivo de este plan es conocer y poner en práctica los procedimientos a seguir durante las operaciones de respuestas a la contingencia, por medio de prácticas adecuadas para evitar o minimizar el impacto de los siniestros sobre la salud, infraestructura y el medio ambiente, a través de la responsabilidad compartida de los diversos actores públicos, privados y la ciudadanía.

El proceso debe ser participativo, socializado y monitoreado, de tal manera que la población beneficiaria y las autoridades sean protagonistas de la implementación del plan. La estrategia radica en la formulación del plan con enfoque comunitario para luego ser gestionado por la Municipalidad Provincial de Cusco con la participación de la población como actor principal en la corresponsabilidad en la reducción del riesgo.

Funciones y responsabilidades: En este caso la APV Portales de Ticatica debe conformar un comité de brigadistas para encargarse de la primera respuesta post desastre, así como organizar los ejercicios de simulacros en la agrupación vecinal, de la misma forma inventariar y administrar materiales, suministros y herramientas destinadas a usarse en caso de emergencia.

Operaciones: La norma técnica peruana, establece acciones fundamentales que se deben ejecutar en los procesos de preparación (Gestión de recursos para la respuesta, desarrollo de capacidades para la respuesta, información pública y sensibilización), respuesta (Conducción y coordinación de la atención de la emergencia, búsqueda y salvamento, asistencia humanitaria y movilización) y rehabilitación (Normalización progresiva de los medios de vida y restablecimiento de servicios públicos básicos e infraestructura)

Tareas específicas durante la emergencia por deslizamientos: Se realiza en base a un cronograma de fases, de acuerdo a los siguiente:

Primera fase: 0 a 03 horas. Evacuar y atender a la población y Evaluar el impacto del desastre.

Segunda fase: 03 a 12 horas. Establecimiento de condiciones para la atención a la emergencia, organización comunitaria para la primera respuesta y brindar asistencia humanitaria.

Tercera fase: 12 a 24 horas. Atención de población afectada y medidas para evitar mayor afectación.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Encarnación Paredes  
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - P.M. + ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazaro Lozano Junior Evarado  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacasa Jiménez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M. + ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Ojivera  
COORDINADOR ESP. GEOL. OSC. P.M. + ZRE



## b) MEDIDAS DE OPERACIÓN

### 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 asuman la toma de decisiones para mejorar su seguridad.
- Realizar la modificación de su habilitación urbana en la manzana Ñ y O, considerados estos como No Urbanizables.
- Plan local de educación comunitaria en la gestión del riesgo de desastres en la APV. Portales de Ticatica, distrito y provincia de cusco.

El Plan apunta a generar el incremento de 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 dirigido principalmente a la población en situación de riesgo alto y muy alto.

La educación referida a la gestión del riesgo de desastres se asocia a la atención de emergencias y por lo tanto a aspectos normativos o cursos referidos enfocados a la atención de los desastres por los diferentes actores: autoridades, brigadistas, niños y población en general.

Los actores están organizados de diferentes maneras, así que se plantean diferentes grupos poblacionales para las capacitaciones y envío de información.

- Las organizaciones vecinales o Juntas Directivas que existen en los asentamientos humanos.
- Las organizaciones funcionales, generalmente dirigido por mujeres, que atienden aspectos de salud y alimentación, tales como comedores populares, comités de vaso de leche, clubes de madres y promotoras de salud.
- Población estudiantil escolar, técnica y universitaria.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Encarnación Paravacchino  
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - P.M.H.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Méndez Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacasa Jiménez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.H.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR ESP. GED. OSC. P.M.H.Z.R.E.



Cuadro 124: Costo Estimado Para Las Obras Propuestas en ZRECU01

TIPO DE OBRA	MEDIDA	UNIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
Gaviones de amortiguamiento 1Hx3V	196.76	metros	1500	295,140.00
Gaviones de sostenimiento 1Hx3V	87.308	metros	1800	157,284.00
Geo manta control erosional	9392.79	metros 2	300	2'817,837.00
Banquetas de estabilización	3000.00	metros 2	550	1'650,000.00
Barreras restrictivas de acceso	01	Unid.	2780	2,780.00
Sistema de subdrenaje	120	metros	410	49,200.00
Acceso provisional de ingreso a quebrada	0,2	Km	12800	2,560.00
Sistema de recolección y conducción de aguas servidas	280	metros	1220	341,600.00
<b>COSTO TOTAL S/.</b>				<b>S/3,831,401</b>

Nota. - Los costos estimados incluyen la remoción de suelo y la instalación de cada tipo de obra, según planteado en cada sector, para más detalles ver el mapa de tipo de obras propuestas.

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogallita Paravacchino  
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Méndez Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Edoardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENO NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Ojeda  
COORDINADOR ESP. GEOL. OSC. PM41ZRE

## CONCLUSIONES

1. La ZRECU01 cuenta con el servicio de energía eléctrica pública; el servicio de agua es deficitario y no existe red de desagüe.
2. Se determinó que el acceso al servicio de desagüe y recolección de residuos sólidos es muy bajo, estando en 95 % de las residencias que carecen de estos servicios. Concluyendo que la higiene y salubridad en esta zona está en riesgo debido al déficit de los servicios de agua y desagüe.
3. El nivel de peligrosidad por deslizamiento en la zona de reglamentación especial ZRECU01 es Muy alto a Alto, de acuerdo al análisis de susceptibilidad y parámetros de evaluación, en el ámbito de influencia.
4. Se han identificado elementos expuestos como población, vivienda, sistema de electricidad e instalación de vías de comunicación. en áreas de peligro muy alto y alto.
5. Se ha determinado el peligro por deslizamiento a la litología, pendientes, unidades geomorfológicas como factores condicionantes y precipitaciones pluviales máximas diarias como factores desencadenantes de la susceptibilidad, y cómo parámetros de evaluación a la magnitud y tiempo de retorno del deslizamiento, teniendo los siguientes resultados en el nivel de exposición en áreas d peligrosidad.
  - a. **Peligro Muy Alto:**  
APV Portales de Ticatica: 08 lotes de la Mz. D, 06 lotes de la Mz. C.  
06 lotes de la Mz. B, 04 lotes de la Mz. A
  - b. **Peligro Alto:**  
APV Portales de Ticatica: 04 lotes de la Mz. E y 09 lotes de la Mz. B,  
06 lotes de la Mz. A
  - c. **Peligro Medio:**  
APV Portales de Ticatica: 04 lotes de la Mz. B, 08 lotes de la Mz. A.
6. Se ha realizado el análisis de la vulnerabilidad en la zona de reglamentación especial ZRECU01, teniendo como resultados lo siguiente:
  - a. En **vulnerabilidad Muy Alta:** 08 lotes de la Mz. D, 06 lotes de la Mz. C (Prospectivo),  
06 lotes de la Mz. B, 04 lotes de la Mz. A  
En **vulnerabilidad Alta:** 02 lotes de la Mz E, 08 lotes de la Mz B, 06 lotes de la Mz. B, 07 lotes de la Mz. A  
En **vulnerabilidad Media:** 02 lotes de la Mz E, 05 lotes de la Mz. B, 07 lotes de la Mz. A

**Los lotes vacíos se asumió prospectivamente la ponderación del nivel de vulnerabilidad por los lotes aledaños y el nivel de peligro donde se ubican.**

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogalita Paravacchino  
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PM-IZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Méndez Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacasa Jiménez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM-IZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Ojivera  
COORDINADOR ESP. GED. GSG. PM-IZRE

7. El cálculo del nivel de riesgo por deslizamiento en la zona de reglamentación especial ZRECU01, identificando lo siguiente:

- a. En **riesgo Muy Alto**: 02 lotes de la Mz E, 08 lote de la Mz. D, 06 lote de la Mz. C, 04 lote de la Mz. A.
- b. En **riesgo Alto**: 09 lotes de la Mz B y 06 lotes de la Mz A.
- c. En **riesgo Medio**: 02 lotes de la Mz E, 04 lotes de la Mz B, 08 lotes de la Mz A.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogalpa Paravacchino  
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - P.M.H.Z.R.E.

**Los lotes vacíos se asumió prospectivamente la ponderación del nivel de Riesgo por los lotes aledaños y el nivel de peligro donde se ubican.**

- 8. Se identificó medidas de control estructural (Banqueos, gaviones, etc.) que responden a los modelamientos matemáticos que justifiquen las medidas
- 9. Para las medidas no estructurales se plantea: Ordenanza municipal para la aprobación de la zona de reglamentación especial ZRECU01 portales de Ticatica, Propuesta de elaboración de planes de contingencia y Propuesta de intervención social en la zona.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Méndez Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 2098896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junter Evarado  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacasa Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.H.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Ojivera  
COORDINADOR ESP. GEOL. OSC. P.M.H.Z.R.E.



## BIBLIOGRAFÍA

- *Municipalidad Provincial del Cusco: Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia del Cusco 2013-2023.*
- *Municipalidad Provincial del Cusco: Plan de Acondicionamiento Territorial del Cusco 2018-2038.*
- *Municipalidad Provincial del Cusco: Habilitación Urbana Territorial del Cusco 2018-2038.*
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (Cenepred), 2014. Manual Para La Evaluación De Riesgos Originados Por Fenómenos Naturales, 2da Versión.
- Municipalidad Provincial De Cusco, Plan Desarrollo Urbano Del Cusco 2013-2023.
- Proyecto Multinacional Andino: Geo ciencias Para Las Comunidades Andinas, Pma: Gca, (2007). Movimientos En Masa En La Región Andina, Una Guía Para La Evaluación De Amenazas
- Instituto Nacional De Estadística E Informática (INEI). (2015). Sistema De Información Estadístico De Apoyo A La Prevención A Los Efectos Del Fenómeno De El Niño Y Otros Fenómenos Naturales.
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (Cenepred) 2014, Ley 29664 Ley Que Crea El Sistema Nacional De Gestión De Riesgo De Desastres (Sinagerd).
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (Cenepred) 2014, Ley 29869 De Reasentamiento Poblacional.
- Estudio De Mecánica De Suelos En Zonas De Reglamentación Especial Por Peligro Muy Alto En El Distrito De Cusco Sector Cu01 – Portales De Ticatica
- Servicio De Levantamiento Geofísico Método De Refracción Sísmica En Las Quebradas De Camino Real, Camino Inka y Ayahuaycco Dentro De Las Zonas De Reglamentación Especial Del Área Urbana Del Distrito De Cusco”
- Habilitaciones Urbanas – habilitación urbana de la APV Portales de Ticatica ubicado en la Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural
- Carpetas Impuesto Predial de la gerencia de Rentas
- Consultas web:
- <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigrid>
- <http://www.ingemmet.gob.pe/carta-geologica-nacional>.
- <http://igp.gob.pe>
- [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 Escobar Martínez Paravacchino  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.H.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Méndez Barrios Saldo  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209896

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacasa Jiménez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.H.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Ojivera  
COORDINADOR ESP. GED. GSG. P.M.H.Z.R.E.

## Lista de cuadros.

Cuadro 1: Ocupación superficial de la A.P.V. Portales de Ticatica y la ZRECU01	8
Cuadro 2: Datos Estación Meteorológica (1964-2014)	10
Cuadro 3: Precipitación Total Mensual – Promedio Multimensual	11
Cuadro 4: Umbrales de precipitación para la estación: Granja Kayra.	12
Cuadro 5: Población total	13
Cuadro 6: Descriptores de Volúmen de deslizamientos	41
Cuadro 7: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación - Volúmen.	42
Cuadro 8: Matriz de normalización del parámetro de evaluación - Volúmen.	42
Cuadro 9: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro de evaluación - Volúmen.	42
<b>Cuadro 10: Matriz de comparación de pares del factor condicionantes</b>	43
<b>Cuadro 11: Matriz de normalización de pares del factor condicionantes</b>	43
Cuadro 12: Índice de consistencia y relación de consistencia del factor condicionante	43
Cuadro 13: Matriz de comparación de pares del parámetro geología - litología	44
Cuadro 14: Matriz de normalización de pares del parámetro geología - litología	44
<b>Cuadro 15: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro geología – litología</b>	44
<b>Cuadro 16: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente</b>	44
<b>Cuadro 17: Matriz de normalización del parámetro pendiente</b>	44
Cuadro 18: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro pendiente	45
Cuadro 19: Matriz de comparación de pares del parámetro unidad geomorfológica	45
Cuadro 20: Matriz de normalización del parámetro unidad geomorfológica	45
Cuadro 21: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro unidad geomorfológica	45
<b>Cuadro 22: Matriz de Comparación de Pares de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación</b>	46
Cuadro 23: Matriz de Normalización de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación	46
<b>Cuadro 24: Índice de consistencia y relación de consistencia de los descriptores del parámetro de evaluación</b>	47
Cuadro 25: Niveles de Peligro	47
Cuadro 26: Estrato nivel de peligros	48
Cuadro 27: Matriz comparación de pares de los factores de la dimensión social	54
Cuadro 28: Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión social	54
Cuadro 29: Índice de consistencia y relación de consistencia de los factores de la dimensión social	54
Cuadro 30: Parámetro de Exposición Social	54
Cuadro 31: Descriptores del parámetro número de personas a nivel de lote	54
Cuadro 32: Matriz de comparación de pares del parámetro: Número de personas a nivel de lote	55
Cuadro 33: Matriz de normalización de pares del parámetro: Número de personas a nivel de lote	55
Cuadro 34: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Número de personas a nivel de lote	56
Cuadro 35: Parámetros de fragilidad social	56
Cuadro 36: Descriptores del parámetro discapacidad	56
Cuadro 37: Matriz de comparación de pares del parámetro: Discapacidad	57
Cuadro 38: Matriz de normalización de pares del parámetro: Discapacidad	57
Cuadro 39: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Discapacidad	57
Cuadro 40: Descriptores del parámetro acceso a servicios básicos	58
Cuadro 41: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a servicios básicos	58
Cuadro 42: Matriz de normalización del parámetro: Acceso a servicios básicos	58
Cuadro 43: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Acceso a servicios básicos	59
Cuadro 44: Parámetros de Resiliencia social	59
Cuadro 45: Descripción del Parámetro Organización Social	59
Cuadro 46: Matriz de comparación de pares del parámetro: Organización social	60
Cuadro 47: Matriz de normalización del parámetro: Organización social	60
Cuadro 48: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Organización social	61
Cuadro 49: Parámetros Conocimiento del Riesgo	61

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Encarnación Paravieiro  
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - P.M. 472E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Méndez Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacasa Jiménez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M. 472E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera  
COORDINADOR ESP. GEOL. OSC. - P.M. 472E

Cuadro 50: Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento del riesgo	61
Cuadro 51: Matriz de normalización del parámetro: Conocimiento del riesgo	62
Cuadro 52: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Conocimiento del riesgo	62
Cuadro 53: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión económica	63
Cuadro 54: Matriz de normalización de pares de la dimensión económica	63
Cuadro 55: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión económica	63
Cuadro 56: Parámetro de Exposición Social	63
Cuadro 57: Parámetro: Localización de las edificaciones a zonas de peligro	63
Cuadro 58: Matriz de comparación de pares del parámetro: localización de edificaciones a zonas de peligro	64
Cuadro 59: Matriz de normalización del parámetro: Localización de edificaciones a zonas de peligro	64
Cuadro 60: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Localización de edificaciones a zonas de peligro	64
Cuadro 61: Parámetros de la dimensión social	64
Cuadro 62: Material estructural predominante	65
Cuadro 63: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material estructural predominante	65
Cuadro 64: Matriz de Normalización del parámetro: Material estructural predominante	65
Cuadro 65: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Material estructural predominante	65
Cuadro 66: Estado de conservación	66
Cuadro 67: Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de conservación	66
Cuadro 68: Matriz de Normalización del parámetro: Estado de conservación	66
Cuadro 69: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Estado de conservación	66
Cuadro 70: Parámetros de la dimensión social	66
Cuadro 71: Porcentaje de personas que trabajan por familia	67
Cuadro 72: Matriz de comparación de pares del parámetro: Personas que trabajan por familia	68
Cuadro 73: Matriz de Normalización de pares del parámetro: Personas que trabajan por familia	68
Cuadro 74: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Personas que trabajan por familia	68
Cuadro 75: Matriz de comparación de pares del parámetro: Población Económicamente Activa	69
Cuadro 76: Matriz de Normalización de pares del parámetro: Población Económicamente Activa	69
Cuadro 77: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Personas que trabajan por familia	69
Cuadro 78: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión ambiental	70
Cuadro 79: Matriz de normalización de pares factores de la dimensión ambiental	70
Cuadro 80: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión ambiental	71
Cuadro 81: Parámetros exposición de la dimensión ambiental	71
Cuadro 82: Cercanía a residuos sólidos	71
Cuadro 83: Matriz de comparación de pares: Cercanía a residuos sólidos	71
Cuadro 84: Matriz de comparación del parámetro: Cercanía a residuos sólidos	72
Cuadro 85: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Cercanía a residuos sólidos	72
Cuadro 86 Matriz de Comparación de Pares	72
Cuadro 87 Disposición de Residuos Sólidos	72
Cuadro 88 Matriz de comparación de pares del parámetro: Disposición de Residuos Sólidos	73
Cuadro 89 Matriz de Normalización parámetro: Disposición de Residuos Sólidos	73
Cuadro 90: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Disposición de Residuos Sólidos	73
Cuadro 91 Disposición de Excretas	73
Cuadro 92 Matriz de Comparación de pares del parámetro: Disposición de Excretas	74
Cuadro 93 Matriz de Normalización del parámetro: Disposición de Excretas	74
Cuadro 94: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Disposición de Excretas	74
Cuadro 95: Parámetros de Resiliencia Ambiental	74
Cuadro 96 Manejo de Residuos sólidos	75
Cuadro 97 Matriz de comparación de pares del parámetro: Manejo de residuos sólidos	75
Cuadro 98 Matriz de Normalización del parámetro: Manejo de residuos sólidos	75

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Encarnación Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.N.Z.R.E.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazaro Lozano Juniors Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacasa Jiménez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.N.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Ojivera  
COORDINADOR ESP. BEC. OSO - P.M.N.Z.R.E.



Cuadro 99: Índice de consistencia y relación de consistencia	75
Cuadro 100 Conocimiento en temas ambientales	76
Cuadro 101 Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento en temas ambientales	76
Cuadro 102 Matriz de Normalización del parámetro: Conocimiento en temas ambientales	76
Cuadro 103: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Conocimiento en temas ambientales	76
Cuadro 104 Matriz de Comparación de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad	77
Cuadro 105 Matriz de Normalización – Parámetros de análisis de vulnerabilidad	77
Cuadro 106: Índice y relación de consistencia – Parámetros de análisis de vulnerabilidad	77
Cuadro 107: Niveles de Vulnerabilidad	77
Cuadro 108: Estratificación de los niveles de vulnerabilidad	78
Cuadro 109: Niveles de Riesgo	82
Cuadro 110: Estratificación de los niveles de Riesgo	83
Cuadro 111: Servicios básicos	86
Cuadro 112: Infraestructura y elementos expuestos	86
Cuadro 113: Calculo De Pérdida Por Terrenos	87
Cuadro 114: Cálculo De Pérdida Por Inmuebles	88
Cuadro 115: Valorización Económico-Ambiental ZRECU01	90
Cuadro 116: Total, de pérdidas probables	91
Cuadro 117: Valoración De Consecuencias	92
Cuadro 118: Valoración de frecuencia de recurrencia	92
Cuadro 119: Nivel de consecuencia y daño	92
Cuadro 120: Nivel de consecuencia y daño	93
Cuadro 121: Aceptabilidad y/o tolerancia	93
Cuadro 122: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo	94
Cuadro 123: Prioridad de intervención	94
Cuadro 124: Costo Estimado Para Las Obras Propuestas en ZRECU01	101

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Elencastreñas Paraviecho  
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - P.M.N.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Méndez Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacasa Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.N.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Ojivera  
COORDINADOR ESP. GEOL. OSC. P.M.N.Z.R.E.

## Lista de Mapas.

MAPA N° 1 : Mapa Geológico - Litológico ZRECU01	23
MAPA N° 2 Mapa de unidades geomorfológicas ZRECU01	27
MAPA N° 3 MAPA DE PENDIENTES ZRECU01	31
MAPA N° 4: ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRECU01	40
MAPA N° 5 Mapa de peligro por ámbito de influencia ZRECU01	49
MAPA N° 6 MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS ZRECU01	51
MAPA N° 7 Mapa de vulnerabilidad ante deslizamiento	80
MAPA N° 8 Mapa de Riesgos ZRECU01	85
MAPA N° 9 Propuesta estructural para la corrección del riesgo	98

## Lista de Imágenes

Imagen N° 1 Ubicación de la ZRECU01	9
Imagen N° 2: Fotografía aérea año 1984	33
Imagen N° 3: Plano de Zonificación Geodinámica	36
Imagen N° 4: Plano de Peligros por Remoción en masa	36
Imagen N° 5: Geodinámica antigua (Aerofoto 1984) donde se aprecian deslizamientos antiguos, deslizamientos activos, a la Actual en la que se observan las quebradas rellenas con presencia de áreas urbanas.	37
<b>Imagen N° 6 Secciones geológicas para determinar el Volúmen de deslizamiento</b>	41
Imagen N° 7: Determinación de la susceptibilidad	43
Imagen N° 8 Metodología del análisis de vulnerabilidad	52
Imagen N° 9: Metodología del análisis de la dimensión social	53
Imagen N° 10: Metodología del análisis de la dimensión económica	62
Imagen N° 11: Metodología del análisis de la Dimensión Ambiental	70
Imagen N° 12: Mapa de Elementos Expuestos ZRECU01	81
Imagen N° 13 Muro de sostenimiento de gavión.	95
Imagen N° 14 Conformación de la superficie del terreno.	96
<b>Imagen N° 15 Canal de evacuación de aguas pluviales.</b>	97

## Lista de Fotografías

Fotografía 1: Tubería de desagüe expuesta, la descarga de aguas servidas genera una cárcava.	15
Fotografía 2: Pileta de agua en la manzana B lote 14	15
Fotografía 3: Acopio de residuos sólidos para su recolección.	15
Fotografía 4: Buzón de desagüe colapsado	15
Fotografía 5: desmonte vertida erosionado hacia la quebrada	18
Fotografía 6: Basura, desmonte vertida por vecinos hacia la quebrada	18
Fotografía 7: Roca arenisca en proceso de meteorización física, clastos angulosos de la roca original	19
Fotografía 8: Roca Areniscas muy fracturadas, fracturas perpendiculares con suelo en las juntas	20
Fotografía 9: zonas de depósitos por arrastre por material arrastrado y lavado por lluvias	20
Fotografía 10: Material de relleno depositado en el cauce natural de la quebrada, se observa fragmento de roca extraída de los taludes, con fines urbanos	21
Fotografía 11: Suelos residuales in situ formados de las rocas sedimentarias circundantes en la zona, presentan textura limosa y homogénea	22
Fotografía 12: Escarpas en afloramiento rocoso de microconglomerado	24
Fotografía 13: Laderas fuertemente empinadas en planos de deslizamiento de suelos	24
Fotografía 14: Laderas empinadas en la margen izquierda de la quebrada	25
Fotografía 15: Cauce aluvial relleno de escombros y aguas residuales	25
Fotografía 16: Formación de terrazas altas en suelo natural	26

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Elencastre Paraviecho  
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PM-INZE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Méndez Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazaro Lozano Junior Evarado  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huacasa Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM-INZE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera  
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM-INZE

Fotografía 17: Pendientes escarpadas a fuertemente empinadas mayores a 37° formadas en la ladera izquierda del área de estudios..... 28

Fotografía 18: Pendientes Fuertemente Empinadas con un rango de 27° - 37°..... 29

Fotografía 19: Pendientes empinadas con rangos de 14°-27°..... 29

Fotografía 20: Pendiente moderadamente empinada con rangos de 7°-14°..... 30

Fotografía 21: Pendientes llana a inclinada con un rango de 0°- 7°..... 30

Fotografía 22.- Ladera fuertemente empinada tomada al extremo noreste del área ZRECU01..... 38

Fotografía 23.- Material de relleno, tomada extremo sur del área ZRECU01. .... 39

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Edwin Encarnación Paraviecho**  
 ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - P.M.H.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Mercedes Barrios Saldo**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Lazaro Lozano Junter Ecuavardo**  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 096 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Orlando Huacasa Andino**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.H.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Carmen L. Chulico Ojivera**  
 COORDINADOR ESP. GECI. OSC. P.M.H.Z.R.E.