



MUNICIPALIDAD  
PROVINCIAL  
DEL CUSCO

GERENCIA  
DE DESARROLLO  
URBANO Y RURAL

SUBGERENCIA  
DE ORDENAMIENTO  
TERRITORIAL PROVINCIAL

## PROYECTO:

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



ZRE 41

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR FLUJO HIPERCONCENTRADO EN LA ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL ZRECU10A- SECTOR PP.JJ PICCHU SIPASPUCYO E INDEPENDENCIA, DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CUSCO – 2021

## Equipo Técnico

### Supervisor del Proyecto

Arqto. Gustavo Adolfo Sánchez Peralta

### Residente de Proyecto

Arqto. Janos Tadeo Reynaga Medina

### Coordinador General

Arqto. Wilfredo Pavel Arce Batallanos

### Coordinadora del componente de GRD

Ing. Glgo. Carmen Ligia Challo Olivera

### Responsable de la evaluación

Ing. Glgo. Edison Mekias Barrios Sallo

### Componente GRD

Ing. Glgo. Eduardo Lazarte Lozano

Ing. Glgo. Orlando Huamán Jaimes

Ing. Glgo. Antenor Raymundo Quispe Flores

Ing. Glgo. Edison Mekias Barrios Sallo

Ing. Civil Edvin Neil Huamanguillas Paravecino

Bach. Rene Francisco Condorhuacho Valdeiglesias

### Apoyo

Edtih Limachi Catari

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huamanguillas Paravecino  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.H.2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Sallo  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895







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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Jaimes  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.H.2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challo Olivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. P.M.H.2RE

**CONTENIDO**

<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>6</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>7</b>	
<b>CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.</b>	<b>8</b>	
1.1 OBJETIVO GENERAL.	8	
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	8	
1.3 MARCO NORMATIVO.	8	
<b>CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.</b>	<b>9</b>	
2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.	9	
2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.	11	
2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.	13	
2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES.	13	
2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.	19	
2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	20	
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.	26	
2.5.3 ASPECTOS GEOLÓGICOS.	29	
2.5.4 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.	34	
2.5.5 PENDIENTES.	38	
<b>CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.</b>	<b>42</b>	
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	42	
3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	42	
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.	43	
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.	44	
3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO.	47	
3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.	49	
3.6.1 ESTIMACION DE CAUDALES POR FLUJOS HIPERCONCENTRADOS	49	
3.6.2 SIMULACIÓN POR FLUJOS HIPERCONCENTRADO EN LA QUEBRADA SIPASMAYO	53	

3.6.3 PONDERACION DE LOS PARAMETROS GENERALES DEL FLUJO HIPERCONCENTRADO PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 200 AÑOS	55
<b>3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS.</b>	<b>58</b>
3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES.	58
3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES.	61
<b>3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.</b>	<b>62</b>
<b>3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.</b>	<b>64</b>
<b>3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.</b>	<b>64</b>
3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.	65
3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.	66
<b><u>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.</u></b>	<b>68</b>
<b>4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.</b>	<b>68</b>
<b>4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.</b>	<b>69</b>
4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	69
4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.	78
4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	85
4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD.	92
4.2.5 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	93
4.2.6 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.	94
<b><u>CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.</u></b>	<b>95</b>
<b>5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.</b>	<b>95</b>
<b>5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.</b>	<b>96</b>
5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR FLUJO HIPERCONCENTRADO	97
5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR FLUJO HIPERCONCENTRADO.	98
<b>5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS.</b>	<b>99</b>
5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES.	99
<b><u>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.</u></b>	<b>111</b>
<b>6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO.</b>	<b>111</b>

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E.







MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR S.R. 06M.000. P.M.I.Z.R.E.

<b>6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.</b>	<b>114</b>	
6.2.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL.	114	
6.3.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.	116	
<b>3.1.1 ANÁLISIS COSTO /BENEFICIO.</b>	<b>117</b>	
<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>119</b>	 Ing. Edwin Huanacaniña Parrochiano ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>121</b>	
<b>LISTA DE CUADROS.</b>	<b>122</b>	 Ing. Edison Mejías Barriga Salto INGENIERO GEÓLOGO CIP 208895
<b>LISTA DE MAPAS.</b>	<b>126</b>	
<b>LISTA DE IMÁGENES.</b>	<b>127</b>	
<b>LISTA DE FOTOGRAFÍAS.</b>	<b>127</b>	 Ing. Antonio Ruyrmino Quispe Flores EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J
<b>LISTA DE GRÁFICOS.</b>	<b>128</b>	 Ing. Lázaro Lazo Junior Eduardo EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES R° 098 - 2019 - CENEPREDE - J
		 Ing. Orlando Huanacaniña ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.I.Z.R.E
		 Ing. Carmen L. Chalica Olivera COORDINADORA S.R. 0614.000. P.M.I.Z.R.E

## 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 del Cusco.

El presente documento es el informe de Evaluación del Riesgo de Desastres por flujo hiperconcentrado en la zona de reglamentación especial ZRECU10A que abarca el sector de PP.JJ. Independencia y Picchu Sipaspucyo del distrito, Provincia y Departamento del 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 ZRECU10A 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 Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR S.R. 06M.000. P.M.I.Z.R.E

# 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 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 ZRECU10A, perteneciente al Distrito de Cusco, Provincia y Departamento del 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 flujo hiperconcentrado, 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 PP.JJ. Independencia y Picchu Sipaspucyo, 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 flujo hiperconcentrado, para la planificación urbana y ambiental en la ZRECU10A.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echevarría  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 088 - 2018 - CENIEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR S.R. 06M.000. P.M.I.Z.R.E

## CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.

### 1.1 OBJETIVO GENERAL.

Determinar el nivel de Riesgo por flujo hiperconcentrado del sector PP.JJ. Independencia y Picchu Sipaspucyo, perteneciente a la Zona de Reglamentación Especial codificado como ZRECU10A ubicado en el distrito de Cusco, provincia y departamento de Cusco, que según el plano de zonificación y de uso de suelos del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad del Cusco corresponde a Zonas de Reglamentación Especial. Documento que servirá de instrumento para la caracterización Física y Urbano territorial, así como para las propuestas de Corrección de Riesgos de Desastres para el plan específico de esta zona de Reglamentación.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

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

### 1.3 MARCO NORMATIVO.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. P.M.I.Z.R.E



## CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.

### 2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

La Zona de Reglamentación Especial ZRECU10A - PP.JJ. Independencia, está ubicada en la parte sur-oeste de la ciudad del Cusco, en el distrito de Cusco, provincia del Cusco.

#### LÍMITES.

- Por el Norte PP.JJ. Picchu San Isidro Sector 2 y el PP.JJ. Picchu Sipas Pucyo Sector 1.
- Por el Sur con las calles Mariscal Gamarra, Córdova, 8 de diciembre y 28 de Julio del PP.JJ. Independencia.
- Por el Este con el Área de Amortiguamiento del Centro Histórico.
- Por el Oeste con el AA.HH. Sayari Sábado Baratillo y la APV. Wiracocha.

#### VÍAS DE ACCESO.

El acceso hacia la ZRECU10A, se da a través de las vías urbanas colectoras principales y de la Av. Antonio Lorena una de las zonas desde donde las personas se dirigen al centro de la ciudad donde se concentran los servicios de educación, salud, económicos, etc., de la que hacen uso los pobladores de todo este sector.

#### ALTITUD.

La Zona de Reglamentación Especial - ZRECU10A - PP.JJ. Independencia, se ubica a 3433 m.s.n.m. tomando una altitud promedio.

#### SUPERFICIE.

La Zona de Reglamentación Especial ZRECU10A comprende una extensión superficial de 11.77 Ha. Que constituye agrupaciones urbanas de Sayari Sabado Baratillo, Santa Lucia, Picchu San Isidro Sector 2, Picchu Sipas Pucyo Sector 1 e Independencia, medidas correspondientes a nivel planimétrico.

CUADRO N°1: OCUPACIÓN SUPERFICIAL DE LA PP.JJ. PICCHU SIPAS PUCYO SECTOR 1 Y EL PP.JJ. INDEPENDENCIA Y LA ZRECU10A.

AGRUPACIÓN URBANA	Área (Ha)
ZRECU10A	11.77 Ha
Extensión superficial Ámbito de Estudio por flujo	7.4 Ha.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

#### DRENAJE.

El ámbito de estudio de la ZRECU10A las principales fuentes de generación de recursos hídricos son los ríos para la cuenca del río Sipasmayo que son las aguas provenientes de las quebradas Nihuas, Chunchumayo, Cusilluchayoc, Infiernillo y de la quebrada Saqramayo que vierte sus aguas a la altura del puente almudena al río Sipasmayo, estas a la vez son alimentados por los manantes; además del aporte proveniente de las precipitaciones es relativamente elevado, dado que en la zona alta se presentan mayores precipitaciones pluviales, principalmente de origen convectivo y orográfico típico de las zonas andinas.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

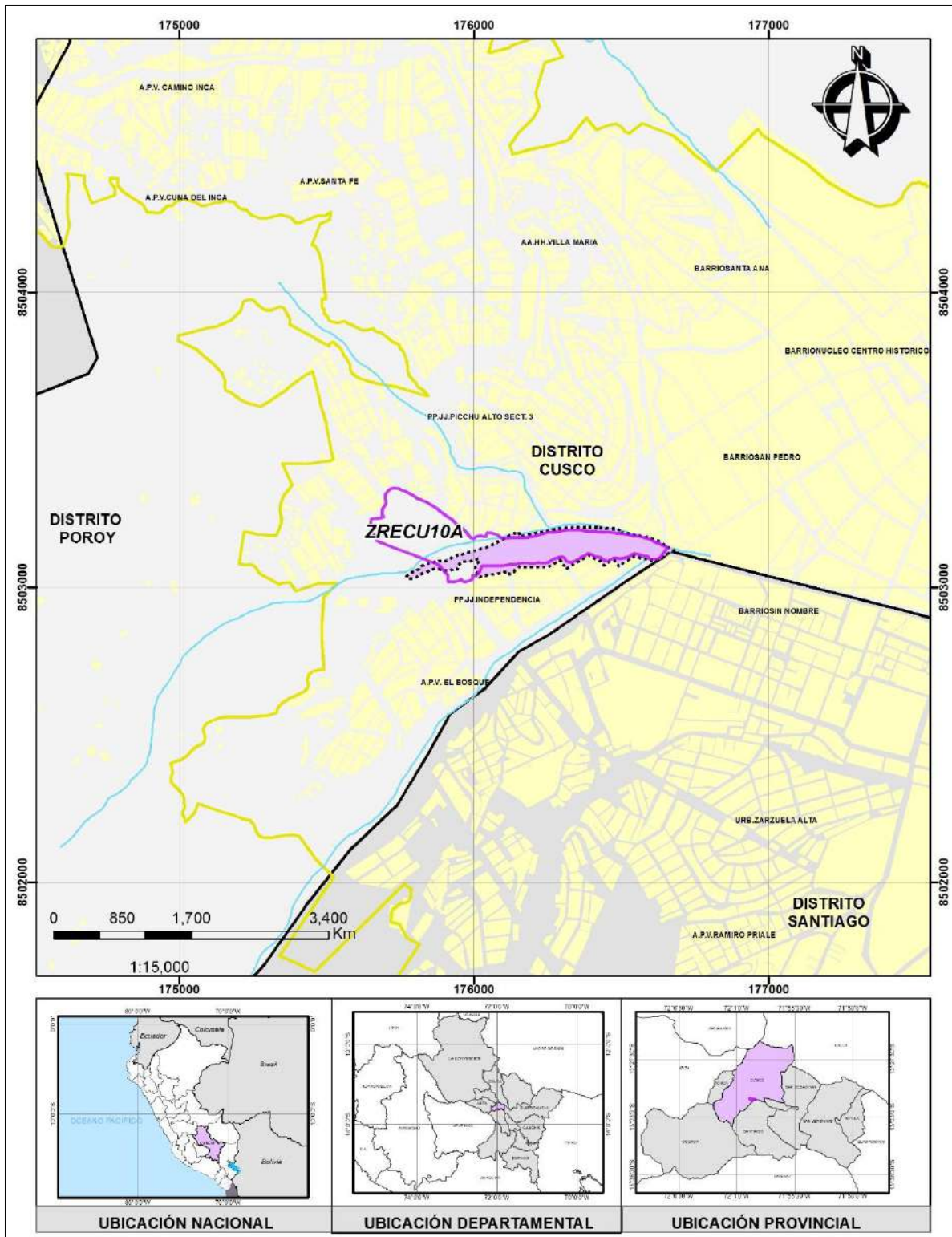
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADORA SRP 06M.000. PM41ZRE

Cabe señalar que la presencia de residuos sólidos en las inmediaciones y en algunos tramos del recorrido de ambos riachuelos se encuentra desechados residuos sólidos provenientes de los domicilios que a la vez son arrasados por las aguas de los Riachuelo hasta las partes más bajas; tal como se observa en la siguiente fotografía.

IMAGEN N° 1: UBICACIÓN DE LA ZRECU10A.



Fuente Equipo técnico PM41ZRE.

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

Ing. Edison Mejias Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 20886

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

Ing. Lázaro Lozano Junior Echevarría  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

## 2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.

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

### Clima seco semifrío con invierno seco.

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

### PRECIPITACIÓN.

#### Precipitaciones Diarias Máximas.

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

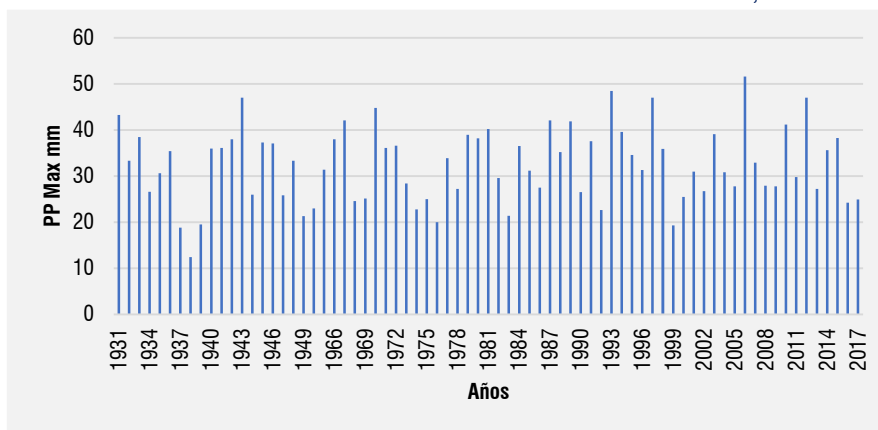
CUADRO N°2: DATOS ESTACIÓN METEOROLÓGICA (1964-2014)

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

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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

GRÁFICO N° 1: HIETOGRAMA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS REGISTRADAS EN 24 HORAS, ESTACIÓN KAYRA.



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

Para la determinación de caudales máximos, es necesario utilizar el registro de precipitación máxima en 24 horas, registradas en la estación meteorológica Kayra. Las precipitaciones máximas en 24 horas ajustadas al modelo probabilístico GUMBEL para periodos de retorno de 5, 25, 50, 100 y 200 años son:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huamantla Pacheco  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamantla Pacheco  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADORA S.R. 06M.000. P.M.I.Z.R.E.

**CUADRO N°3: PRECIPITACIONES MÁXIMAS PARA DIFERENTES TIEMPOS DE RETORNO (1964-2014)**

TR (años)	Precipitación (mm)
5	38.5
25	48.8
50	53.1
100	57.3
200	61.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE., con datos de la estación Kayra.

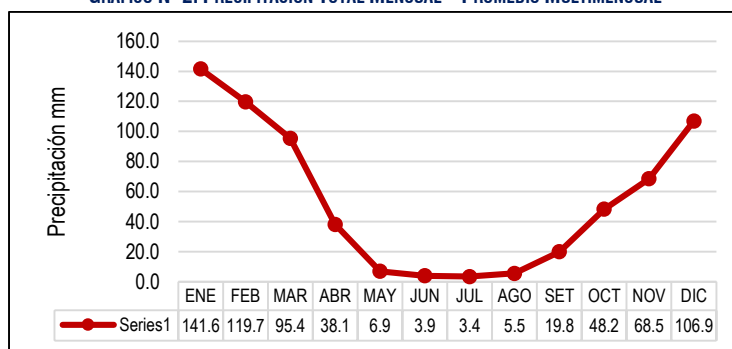
**Régimen de la precipitación estacional:** Las características estacionales del clima en el ámbito de evaluación, se manifiestan principalmente en la variación del régimen de las precipitaciones. En el siguiente Cuadro se presenta el promedio multi-mensual de la precipitación total de la estación que se encuentra en el ámbito de influencia, asimismo en el Gráfico se aprecia la variación de la precipitación, lo que demuestra el carácter estacional de la precipitación. El comportamiento de la precipitación de la estación meteorológica considerada en la presente evaluación, de acuerdo a los periodos de lluvia, y meses de transición, se detallan a continuación:

**CUADRO N°4: 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.

**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.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

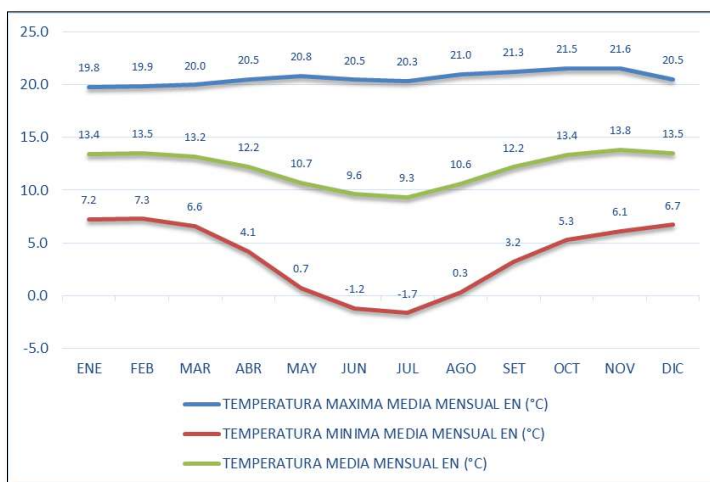
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrinda Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**GRÁFICO N° 3: PROMEDIO DE TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL Y TEMPERATURA MEDIA MENSUAL DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA GRANJA KAYRA.**



Fuente: Equipo SENAMHI

## 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 flujo hiperconcentrado, 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 PP.JJ. Picchu Sipas Pucyo Sector 1 y PP.JJ. Independencia de la ZRECU10A presenta una población total de 758 habitantes, según los datos de las encuestas del proyecto.

**CUADRO N°5: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO**

EDAD	POBLACIÓN TOTAL	%
0-5	62	8.2
6-12	94	12.4
12-15	50	6.6
16-30	177	23.4
31-50	244	32.2
51-60	55	7.3
61-64	28	3.7
> 64	75	9.9
<b>TOTAL</b>	<b>758</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

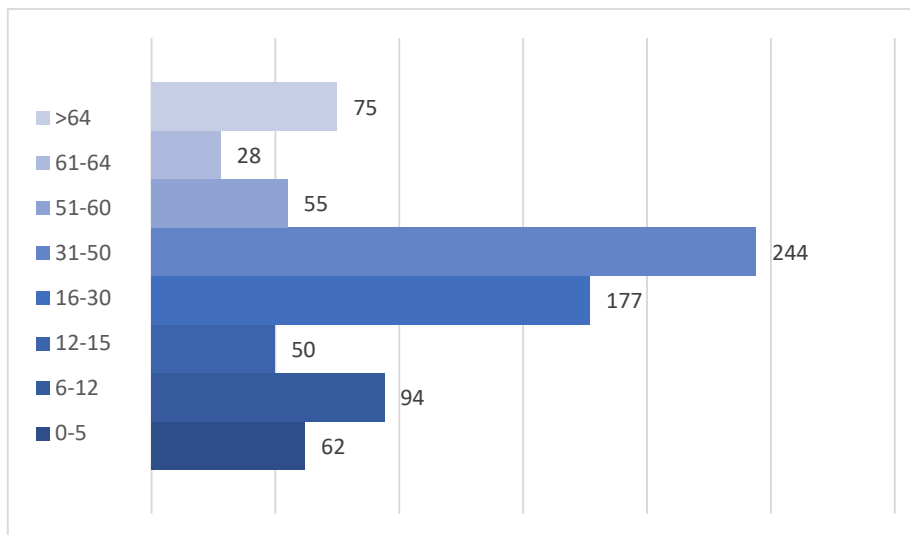
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrinda Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**GRÁFICO N° 4: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

La población total en el área de estudio por inundación es de 758 habitantes en condición de residentes permanentes, mostrando mayores grupos etarios entre 31 a 50 y 16 a 30, lo que representa un 55.5 % de población predominantemente joven y adulta, además de ser también la población económicamente activa, con altas probabilidades de reproducción y crecimiento poblacional para el sector.

### VIVIENDA.

Según el trabajo de campo y la verificación física del ámbito de intervención por flujo existen en total 136 lotes, todos se encuentran dentro de la zona de reglamentación especial ZRECU10A, los 136 lotes se encuentran construidos. El material constructivo predominante es el adobe con un 45.61%, seguido del concreto armado con un 36.8%, ladrillo 5.26% y lotes vacíos o sin construcción representa el 12%.

**CUADRO N°6: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE EN EL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN**

Material Predominante	TOTAL, DE LOTES	%
Adobe	75	55.1%
Concreto Armado	50	36.8%
Ladrillo/ Bloqueta	1	0.7%
Mixto	5	3.7%
Sin construcción	5	3.7%
<b>TOTAL</b>	<b>136</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

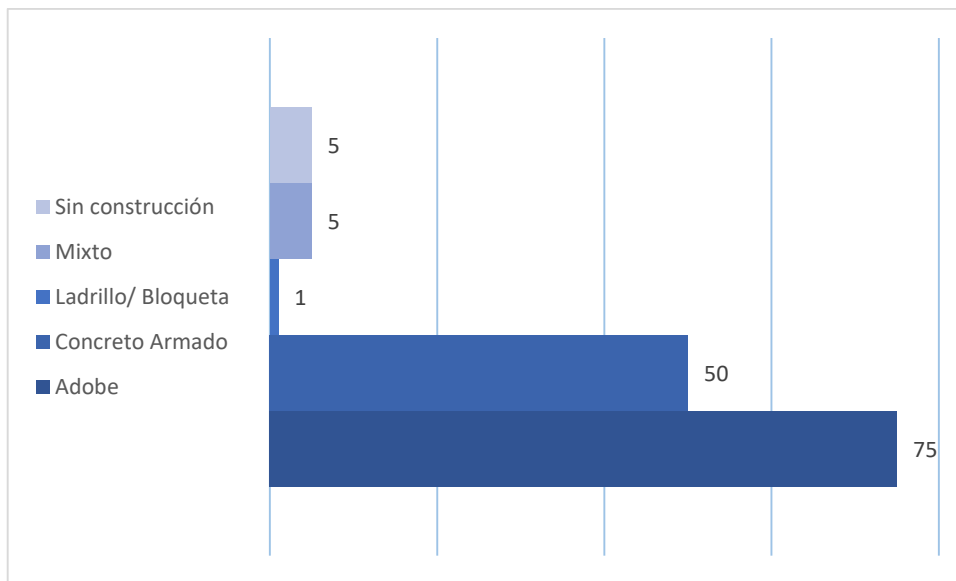
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruytindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echevarría  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

GRÁFICO N° 5: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE.



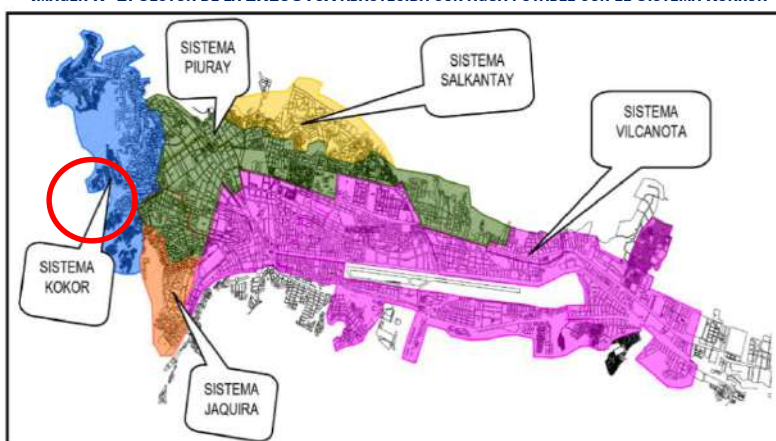
Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**AGUA.**

La principal fuente de suministro de agua potable de este sector es de fuente subterránea denominado Sistema Korkor, administrado por la Empresa Prestadora de Servicios SEDA Cusco (Fuente: PDU 2013-2023).

La distribución de agua al polígono de estudio de la ZRECU10A, se da desde el Reservorio Picchu Alto y Reservorio Picchu con una capacidad de 300m3 de almacenamiento y El PP.JJ. Independencia se abastece de agua a través del Reservorio denominado "Reservorio Independencia" con una capacidad de 150m3 ubicado entre la APV Villa el Sol y el PP.JJ.

IMAGEN N° 2: SECTOR DE LA ZRECU10A ABASTECIDA CON AGUA POTABLE CON EL SISTEMA KORKOR



Fuente: PDU 2013-2023

**DESAGÜE.**

La evacuación de las aguas servidas de los PP.JJ. Picchu San Isidro Sector 2, PP.JJ. Picchu Sipas Pucyo Sector 1 y PP.JJ. Independencia, se da a través del colector principal ubicado en la Prolongación Avenida Ejercito.

Existen sumideros de aguas pluviales ubicados en diferentes vías, sin embargo estos evacúan directamente en los buzones de inspección de la red de desagüe sobrecargando las redes de desagüe en época de lluvias.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208885

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000 - PM41ZRE

**FOTOGRAFÍA 1 SUMIDERO DE AGUAS PLUVIALES EN LA CALLE LOS PINOS DEL PP.JJ. PICCHU SAN IDIRO SECTOR 2**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

**RED DE ENERGIA ELÉCTRICA.**

El servicio de energía eléctrica es abastecido y administrado por la Empresa Prestadora de Servicios Electro Sur Este S.A.

Existe red de alumbrado público, así mismo todos los lotes tienen acometida domiciliaria de energía eléctrica, en la ZRECU10-A.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazo Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 088 - 2018 - CENEPREP - J

**FOTOGRAFÍA 2: RED DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LA ZRECU10-A**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

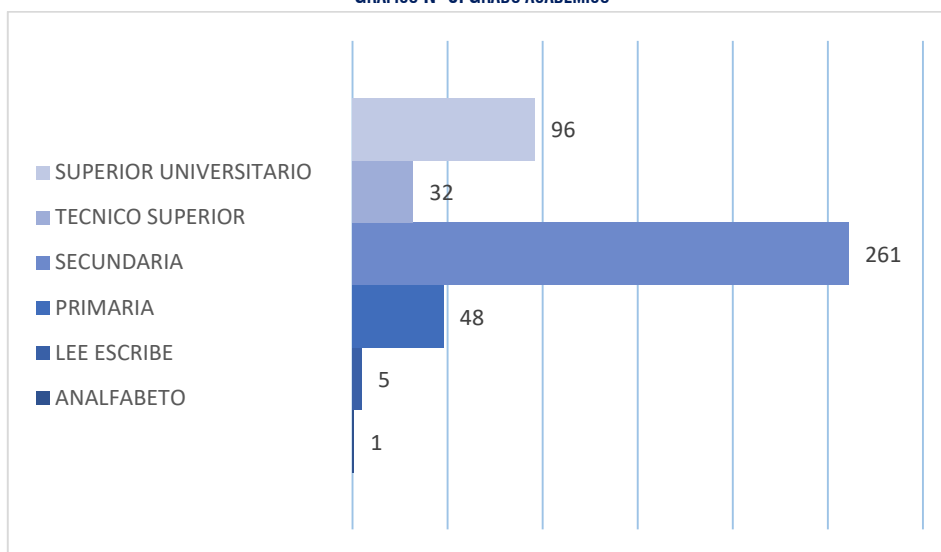
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE



## EDUCACIÓN.

Es importante tomar en consideración la información obtenida durante el período de aplicación de la ficha de trabajo de campo, en el siguiente gráfico podemos observar que de todos nuestros informantes, 261 de ellos señalan contar con secundaria completa, 96 de ellos cuentan con estudios superiores universitario, no precisando si son concluidos o inconclusos, por otro lado 48 tienen estudios completos a nivel primario, 32 de ellos con estudios técnicos, no precisando si son concluidos o inconclusos, 5 de nuestros informantes sabe leer y escribir y 01 no tiene grado académico. Por lo tanto, podemos señalar que dentro nuestra zona de estudio, encontramos una población que sabe leer y escribir y tiene un nivel de educación adecuado, que les permite tomar en consideración diferentes aspectos de la realidad en la que viven como las que podrían proponerse.

GRÁFICO N° 6: GRADO ACADÉMICO



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## SALUD.

Con relación al seguro de salud que tiene la población se tienen que el 70% no tiene seguro, seguido del 21% que está asegurado en ESSALUD y un 8% en SIS.

CUADRO N°7: TIPO DE SEGURO.

TIPO DE SEGURO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Sin Seguro	377	49.7%
SIS	182	24.0%
Fuerzas Armadas	4	0.5%
ESSALUD	68	9.0%
Privado	1	0.1%
No detalla	126	16.6%
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>758</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

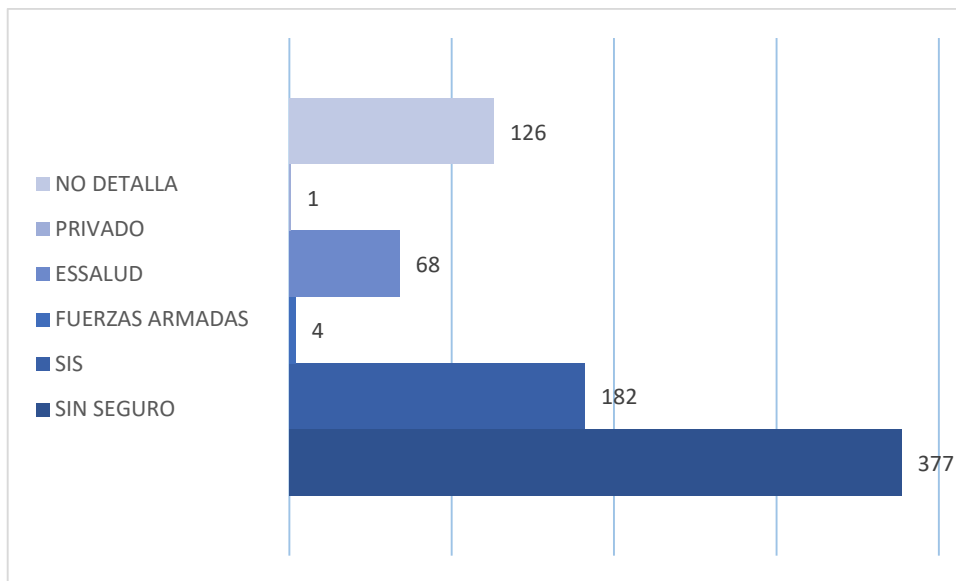
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrinda Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazo 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. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADORA SRP 06M.000. PM41ZRE

GRÁFICO N° 7: POBLACIÓN SEGÚN TIPO DE SEGURO.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

## 2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.

### ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

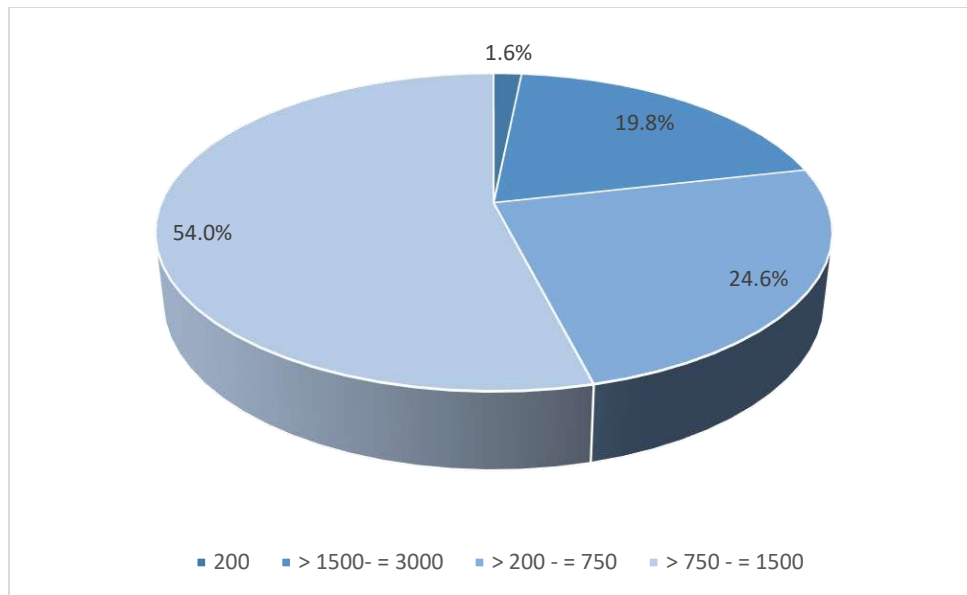
Según las encuestas socio-económicas realizadas en el ámbito de intervención PP.JJ. Picchu Sipas Pucyo Sector 1 y el PP.JJ. Independencia, se determinó que la población económicamente activa corresponde a: independientes, dependiente, desempleado, dedicado al hogar y población Económicamente no Activa. De una población de 298 personas trabajan 117 personas que representa el 39.26%. y una PEA desocupada de 23 hab. Que representa el 7.71% y una NO PEA del 53.02%

**CUADRO N°8: POBLACIÓN QUE TRABAJA POR MANZANAS DE LA A.P.V. PP.JJ. PICCHU SIPAS PUCYO SECTOR 1 Y EL PP.JJ. INDEPENDENCIA**  
ZRECU10A. iError! Vínculo no válido. Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### INGRESO FAMILIAR PROMEDIO

El ingreso familiar promedio predominante está en el rango de 750-1500 nuevos soles representando un 54%, seguido de 200-750 nuevos soles representando el 24.6%, el cual se puede observar en el siguiente gráfico.

**GRÁFICO N° 8: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO**



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

## 2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

### 2.4.1 IDENTIFICACION DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL SOBRE LOS COMPONENTES FISICO Y BIOLÓGICO

El proceso de crecimiento urbano acarrea a menudo un deterioro de las condiciones ambientales circundantes. Los daños o costos ambientales resultantes ponen en peligro la futura productividad de las ciudades y la salud y calidad de vida de sus ciudadanos.

Las ciudades se han vuelto principales zonas rojas ambientales que requieren una urgente atención especial en las evaluaciones ambientales locales.

Los sistemas y servicios urbanos (p.ej. agua potable, saneamiento, transporte público y caminos) se congestionan cada vez más debido al crecimiento demográfico, comercial e industrial, junto con una mala administración urbana.

Los recursos naturales (agua, aire, bosques, minerales, tierra), vitales para el desarrollo económico de las ciudades y de futuras generaciones, se pierden o malgastan mediante políticas urbanas inapropiadas. Es más, las áreas urbanas se encuentran inundadas por sus propios desechos y asfixiadas por sus propias emisiones como resultado de políticas y prácticas inadecuadas de control de la contaminación y manejo de los desechos.

Muchos impactos negativos se asocian con las condiciones antes descritas. Los mayores riesgos de salud en muchas ciudades de los países en desarrollo, aún se encuentran ligados al tradicional problema de la eliminación de los residuos sólidos.

### 2.4.2 IMPACTOS POR RESIDUOS SÓLIDOS.

En la ZRECU10-A se ha caracterizado los residuos sólidos por puntos de acopio o críticos, áreas utilizadas como botaderos distribuidos mayormente en las laderas y áreas utilizadas como botaderos de desmonte de construcciones.

Los puntos críticos son hallazgos que pueden generar focos de contaminación que afectan tanto al aspecto físico como al biológico, estos puntos críticos se generan debido a falta de cobertura del servicio de recolección y a la falta de sensibilización en el manejo de residuos sólidos, en los que la población no espera a el carro recolector para disponer los residuos sólidos; esto por el horario o por la lejanía.

Se ha identificado 6 puntos críticos en la zona de estudio los cuales con un buen manejo y recolección de residuos sólidos pueden desaparecer.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamani Zubira  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR S.R. 06M.000. P.M.I.Z.R.E

CUADRO N°9: PUNTOS DE ACOPIO

Puntos de acopio	UTM WGS84 19S	
	Este	Norte
1	175853.718	8503189.46
2	175541.049	8502994.57
3	175885.432	8502992.67
4	175915.806	8502997.68
5	175545.018	8503042.71
6	175703.682	8502987.51

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

FOTOGRAFÍA 3: ACOPIO Y QUEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Las Áreas utilizadas como botaderos de residuos sólidos en laderas es un problema que la zona tiene no solo por el manejo y recolección de residuos sólidos propias de la zona sino más bien por la mala costumbre de personas ajenas a la zona de estudio que visualizan esta área como lugar de disposición cuando en su sector no cuentan con un buen servicio

Se ha identificado 17 zonas de áreas utilizadas como botaderos de residuos sólidos los cuales es necesario su limpieza y recuperación como espacios públicos o de protección.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000 - PM41ZRE

**CUADRO N°10: ÁREAS ALTERADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES**

RR.SS.	Área (m2)	UTM WGS84 19S	
		Este	Norte
1	286.457123	175679.871	8502998.38
2	691.990248	175718.388	8503008.46
3	1669.96897	175784.15	8503001.18
4	2669.6948	175880.258	8503011.93
5	262.237084	175985.562	8503036.55
6	1707.76952	175859.71	8503165.57
7	380.617921	175593.535	8503025.86
8	109.655237	175620.902	8503042.69
9	458.70253	175692.454	8503133.21
10	245.30515	175705.865	8503158.48
11	194.915264	175679.175	8503167.58
12	60.028794	175693.655	8503186.04
13	388.662068	175745.006	8503186.04
14	133.169621	176002.994	8503105.88
15	548.743033	175682.614	8503060.16
16	416.57431	175732.96	8503081.26
17	141.338992	175534.122	8502980.59

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**FOTOGRAFÍA 4: BOTADERO DE RESIDUOS SÓLIDOS CAUCES DE QUEBRADA**



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Las áreas utilizadas como botadero de escombros, desmontes y otros residuos de materia de construcción impactan negativamente al medio ambiente no solo por su composición sino por la densidad y peso que estos ejercen sobre el suelo impidiendo así que ninguna especie vegetal pueda crecer.

Se ha identificado 3 zonas donde el material de construcción es depositado continuamente

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**CUADRO N°11: ÁREAS ALTERADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES**

DESMONTE	AREA	UTM WGS84 19S	
		ESTE	NORTE
1	277.6632	175658.855	8503058.62
2	48.387194	175812.598	8503147.64
3	104.857568	175859.81	8502984.68

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**FOTOGRAFÍA 5: BOTADERO DE DESMONTE EN LA QUEBRADA SIPASMAYO**



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

### 2.4.3 IMPACTOS POR VERTIMIENTOS

Las descargas de las aguas servidas por parte de los asentamientos a las quebradas o nacimientos de aguas, carentes de tratamiento, vienen deteriorando en forma gradual las condiciones de los cuerpos de agua superficiales y de toda la fauna y flora asociada, generando a su vez olores desagradables, impactos visuales negativos que atentan contra la salud pública de las comunidades cercanas y de aquellas que se surten más adelante de estas aguas como fuente de suministro

La red de alcantarillado sanitario existente, se encuentra construida en toda la zona de estudio y se encuentra totalmente comunicada entre sí, de tal forma que los puntos de vertimiento final corresponden a los que identificamos como focos de vertimientos.

Debido a lo anterior se evidencia claramente que el distrito cuenta con vertimientos directos a los cursos de ríos y quebradas, ligados directamente a la disposición inadecuada de las aguas residuales en el subsuelo. Debido a las condiciones de insalubridad y teniendo en cuenta principalmente el estado del recurso, es claro que el principal cuerpo receptor de las aguas residuales son los cuerpos de agua, las cuales se hacen susceptibles a percibir contaminación por aguas residuales.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

Los vertimientos pueden ser transmitidos al recurso de forma directa o indirecta. Los vertimientos puntuales directos son aquellos que se caracterizan por pasar del punto de generación al recurso, en este caso el río, mediante tuberías. Los vertimientos puntuales indirectos son los que transmiten al recurso desde el lugar de generación, pasando por medio natural, en este caso el suelo, el cual no evita que se transmita la carga de contaminante contenida.

Esta situación se refleja en el aumento de las descargas de tipo doméstico e industriales, deteriorando cada vez más el estado de la calidad del recurso. La situación se hace más crítica cuando la corriente tiene un uso definido aguas abajo, pues se alteran las condiciones de calidad del agua requeridas para el abastecimiento de actividades específicas (domesticas, industriales, agrícolas, etc.) y la vida acuática.

Los vertimientos de aguas residuales a los cuerpos de agua impactan principalmente a la salud humana. La contaminación bacteriológica presente en las aguas negras municipales es la más relevante a nivel sanitario, ya que estas contienen en grandes cantidades microorganismos patógenos generadores de múltiples enfermedades como el cólera, amebiasis, disentería, gastroenteritis, fiebre tifoidea, hepatitis A, entre otras.

Otra forma de contaminación muy usual que se da es por causa de los jabones y detergentes, que generalmente se da por las actividades de limpieza que realizan las personas como son el caso del lavado de ropa y el lavado de vehículos (motos y carros). Como bien sabemos los detergentes son productos que están formados básicamente por un agente tenso activo que actúa modificando la tensión superficial del agua, disminuyendo la fuerza de adhesión de las partículas (mugre) a una superficie, además la mayoría de los detergentes contienen sosa, el cual mata los microorganismos que viven en el agua y que tienen como función natural degradar o digerir los residuos de nuestros deshechos. La mayoría de detergentes llevan fosfato para evitar que las partículas de suciedad vuelvan a la ropa. Por desgracia tiene un gran impacto ecológico.

Los impactos económicos por un mal manejo y disposición de las aguas residuales no están suficientemente valorados, pero es evidente los sobrecostos que es necesario invertir para remover los principales contaminantes

Las inversiones adicionales en la salud no son menores, en aquellas poblaciones carentes de sistemas de potabilización adecuados, se evidencia unja mayor incidencia de enfermedades gastrointestinales que generan gastos en servicios de salud.

Las aguas residuales mal manejadas afectan áreas con un alto potencial turístico y recreativo no permitiendo el desarrollo de proyectos generadores de recursos en este sector.

Actualmente la zona de la ZRECU10-A cuenta con 16 puntos de vertimientos, las cuales ninguno de ellos cuenta con autorización, de manera directo o indirecta vierten sus aguas al Río SIPASMAYO de los cuales la EPS talvez no tiene conocimiento.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.F.I.Z.R.E

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.F.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR SPP 05M.000. P.M.F.I.Z.R.E



**CUADRO N°12: VERTIMIENTOS EN EL ÁREA DE LA ZRECU10-A**

Efluentes	UTM WGS84 19I	
	Este	Norte
1	176452.509	8503160.31
2	176318.524	8503153.13
3	175818.413	8503185.3
4	175825.292	8503192.28
5	175564.73	8503054.02
6	175554.379	8503049.38
7	175541.806	8503040.75
8	175536.218	8503029.57
9	175533.805	8503025
10	175531.202	8503018.78
11	175526.439	8503009.19
12	175526.376	8503001.38
13	175552.919	8502964.23
14	175588.987	8502955.64
15	175689.106	8502971.72
16	175523.756	8503096.65

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**FOTOGRAFÍA 6: LAVADO DE PRENDAS DE VESTIR**



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echevarría  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 088 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

## 2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.

### 2.5.1 TIPOS DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS

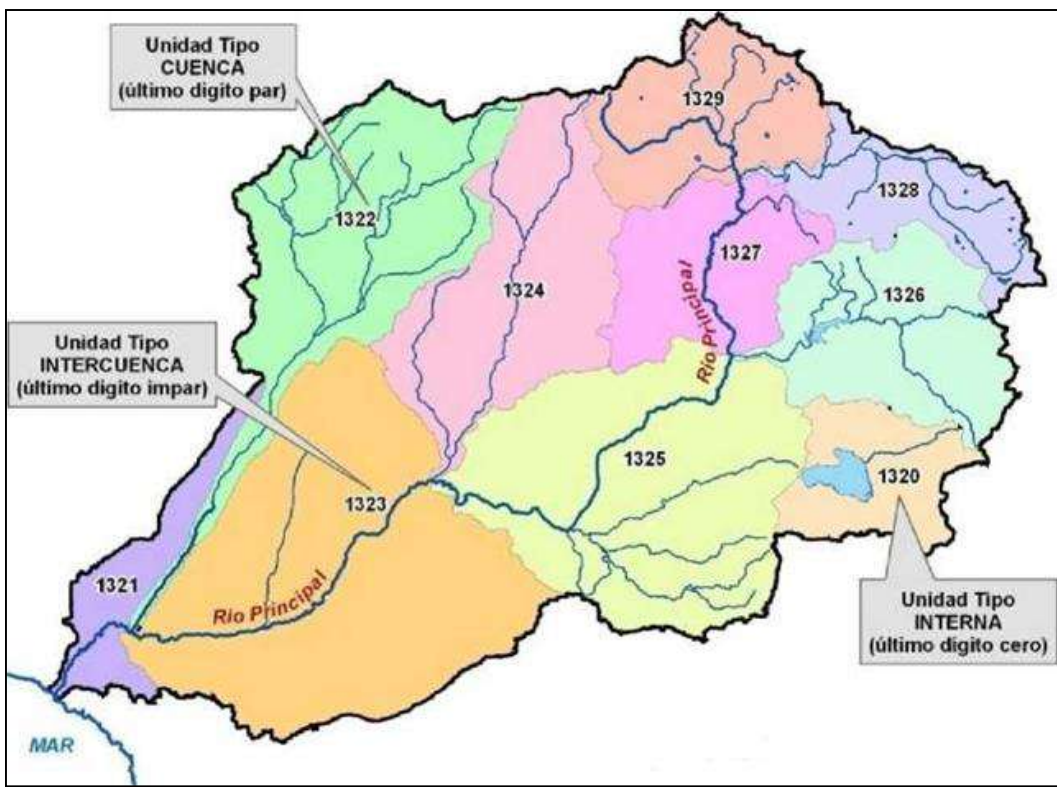
El Sistema de delimitación y codificación de Pfafstetter considera tres tipos de unidades de drenaje: cuencas, intercuenas y cuencas internas.

**Cuenca**, es un área (unidad hidrográfica) que no recibe drenaje de ninguna otra área, pero si contribuye con flujo a otra unidad de drenaje.

**Intercuenca**, es un área (unidad de drenaje) que recibe el drenaje de otra unidad que se ubica aguas arriba, mediante el curso del río principal, y permite el drenaje del flujo propio y del que ha ingresado a esta unidad hacia la unidad de drenaje que se ubica hacia aguas abajo. En tal sentido una unidad de drenaje tipo intercuenca es una unidad de drenaje o de tránsito del río principal al cual también aporta sus propios caudales.

**Cuenca Interna**, es un área de drenaje que no recibe flujo de agua de otra unidad ni contribuye con flujo de agua a otra unidad de drenaje o cuerpo de agua.

IMAGEN N° 3: MODELO DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazo Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

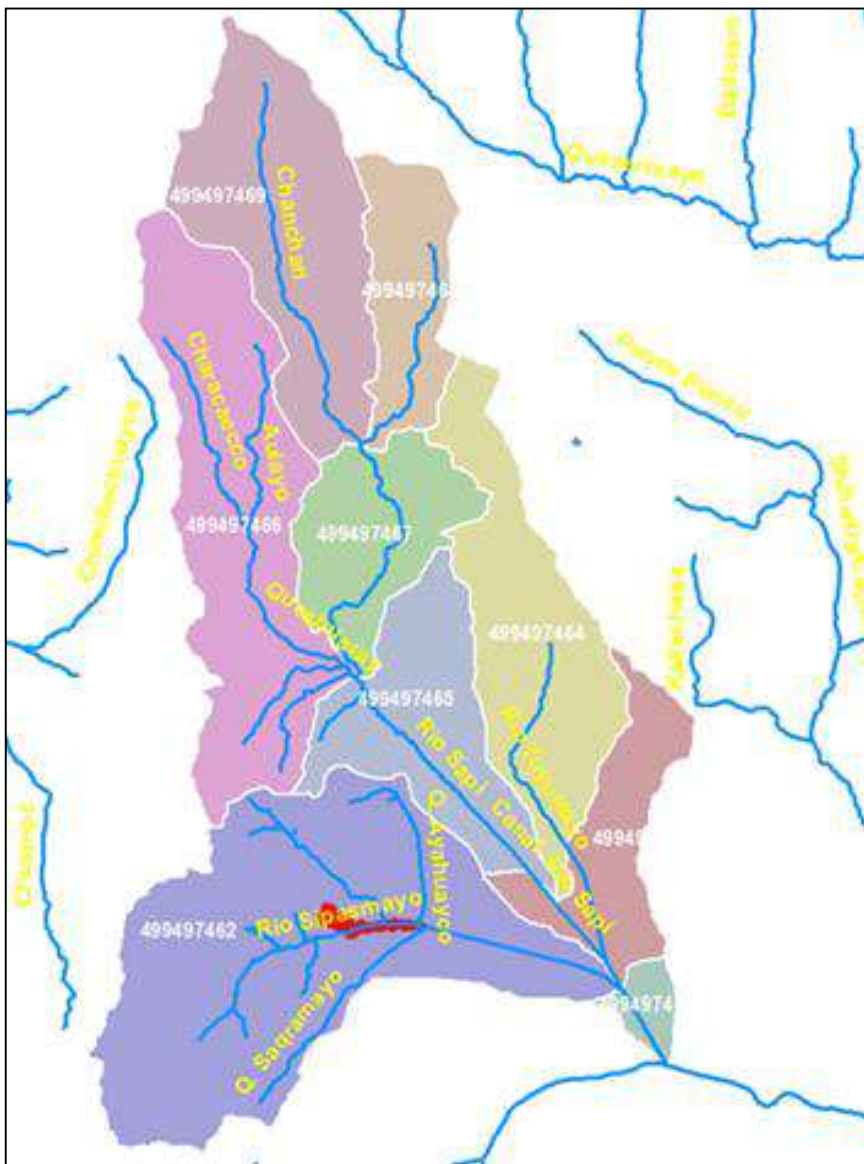
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

Dicho esto, podemos clasificar el área de evaluación (Mapa AMB 02 y 03), de la siguiente manera:

- Región Hidrográfica = 4
- Cuenca hidrográfica del Amazonas = 49
- Cuenca Hidrográfica del Ucayali = 499
- Cuenca del bajo Urubamba = 4994
- Cuenca Vilcanota = 49949
- Intercuenca medio Vilcanota = 499497
- Cuenca Huatanay = 4994974
- Cuenca del Rio Saphi = 49949746
- Cuenca del Rio Sipasmayo = 499497462

IMAGEN N° 4: UNIDADES HIDROGRÁFICAS EN LA ZRECU10-A



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejias Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chaliza Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

## 2.5.2 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES

### RÍOS

Las principales fuentes de generación de recursos hídricos son los ríos para la cuenca del río Sipasmayo son las aguas provenientes de las quebradas Nihuas, Chunchumayo, Cusilluchayoc, Infiernillo y de la quebrada Saqramayo que vierte sus aguas a la altura del puente almudena al río Sipasmayo, estas a la vez son alimentados por los manantes; además del aporte proveniente de las precipitaciones es relativamente elevado, dado que en la zona alta se presentan mayores precipitaciones pluviales, principalmente de origen convectivo y orográfico típico de las zonas andinas.

### MANANTIALES

Los mamantes funcionan como reservorios naturales los que proveen a la cuenca un flujo hídrico con valores de caudal variables durante todo el año; estas fuentes hídricas son recursos importantes para la población como para sus necesidades domésticas y de consumo así como en las actividades económicas.

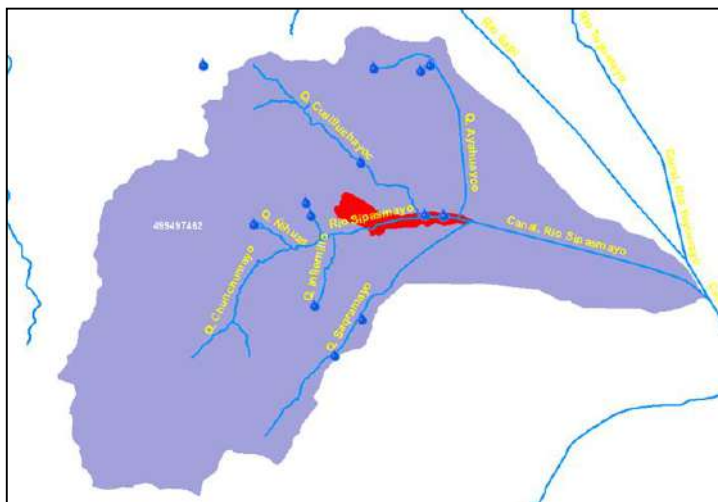
En el área en estudio del ZRECU 10A, se ha logrado identificar 05 manantes que por su ubicación (inmersos dentro del área Urbana) se encuentran siendo usados por la población de Picchu Sipaspucyu Sector 1 e Independencia, los cuales se encuentran a la margen izquierda del río Sipasmayo, los cuales vierten sus aguas al río antes mencionado.

CUADRO N°13: MANANTES IDENTIFICADOS EN LA ZRESA01

MANANTES	UTM WGS84 19L	
	ESTE	NORTE
1	176452.159	8503173.97
2	176315.866	8503176.82
3	175476.189	8503170.55
4	175440.205	8503268.44
5	175841.505	8503562.36

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

IMAGEN N° 5: UBICACIÓN DE LA ZRECU10-A EN LA CUENCA DEL RIO SIPASPUCYO



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barríos Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrindio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINALES POR FENÓMENO NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINALES POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

### 2.5.3 ASPECTOS GEOLÓGICOS.

#### FORMACION SAN SEBASTIAN: Pleistoceno (Gregory, 1916)

Son depósitos cuaternarios de sedimentos de gravas y limos de espesores variados que pertenecen a la formación San Sebastián, se presentan sueltos a semiconsolidados, actualmente se encuentra en deterioro y meteorizado e impactado por el asentamiento de viviendas en la zona, se identifica en la parte baja de la quebrada en el sector de PP.JJ. Independencia.

FOTOGRAFÍA 7: VIVIENDAS ASENTADAS EN MATERIALES DE LA FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN, DONDE SE OBSERVA EL DETERIORO Y METEORIZACIÓN DE LA MISMA.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

#### FORMACION QUILQUE:

Se identificó lutitas y areniscas fluviales pertenecientes a la formación Quilque y se identifican en la parte baja en el talud de retención de la vía Cusco - Abancay, todo este conjunto litológico presenta diaclasamiento que forman los depósitos y suelos coluviales actuales de manera natural por deterioro y por impacto inducido por acumulación de desmontes y por cortes de taludes.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLÓGO  
CIP 208895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

FOTOGRAFÍA 8: LUTITAS Y ARENISCAS DE LA FORMACIÓN QUILQUE.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**CUATERNARIO HOLOCENO.**

**DEPÓSITO FLUVIAL RECIENTE O DE CAUSE:**

Para la descripción se considera a los materiales fluviales que son netamente de cause como fragmentos de rocas, gravas sub redondeadas y arenas, esta unidad es el más crítico por ser el curso donde transitan los flujos que se podrían manifestar en épocas de lluvia, en la parte urbana esta unidad se encuentra canalizado en la vía principal o prolongación de la Av. Ejército.

FOTOGRAFÍA 9: DEPÓSITOS FLUVIALES DE CAUCE DE LA QUEBRADA SIPASMAYO



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrón Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazoño Junior Echevarría  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINAOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**DEPOSITO FLUVIAL ANTIGUO:**

Formados y depositados en terrazas de la quebrada Sipasmayo, están compuestos por gravas sub redondeadas en matriz de limo y arena, son zonas susceptibles a la acumulación de flujos e inundaciones.

FOTOGRAFÍA 10: DEPÓSITOS FLUVIALES DE CAUCE DE LA QUEBRADA SIPASMAYO

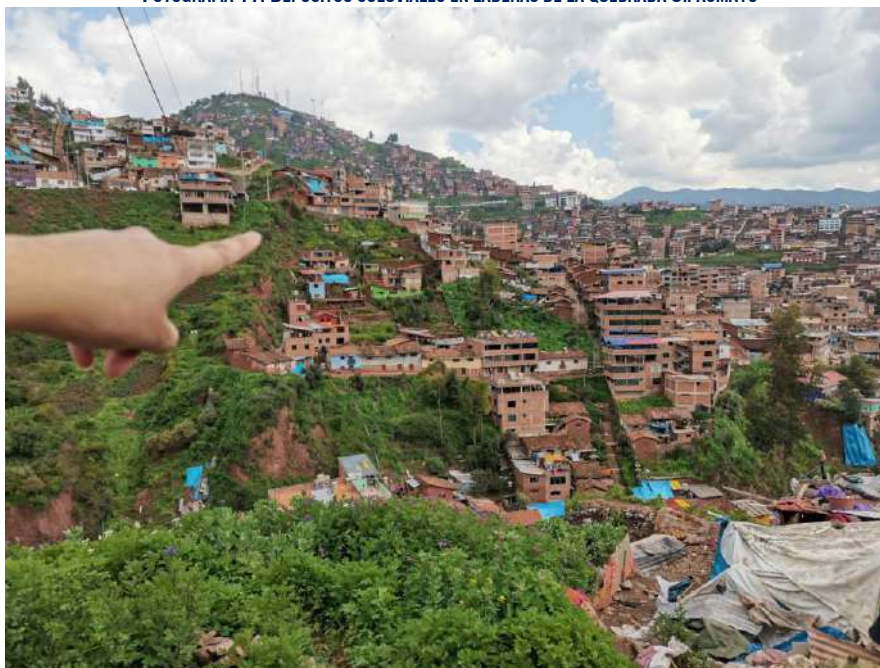


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**DEPÓSITO COLUVIAL**

Los depósitos coluviales en la zona de estudio se forman por caída de fragmentos de rocas meteorizadas por acción de la gravedad, estos fragmentos de rocas corresponden a las formaciones geológicas circundantes como Puquin, Quilque y Chilca, son angulosos y con poca matriz de limo.

FOTOGRAFÍA 11: DEPÓSITOS COLUVIALES EN LADERAS DE LA QUEBRADA SIPASMAYO



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**DEPOSITO COLUVIO ALUVIAL:**

Los depósitos coluvio aluvial en la zona de estudio se forman por gravedad y también por arrastre de agua, generalmente son fragmentos de rocas en una matriz de limo.

**FOTOGRAFÍA 12: DEPÓSITOS COLUVIO ALUVIALES EN LADERAS DE LA QUEBRADA SIPASMAYO**



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208896

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

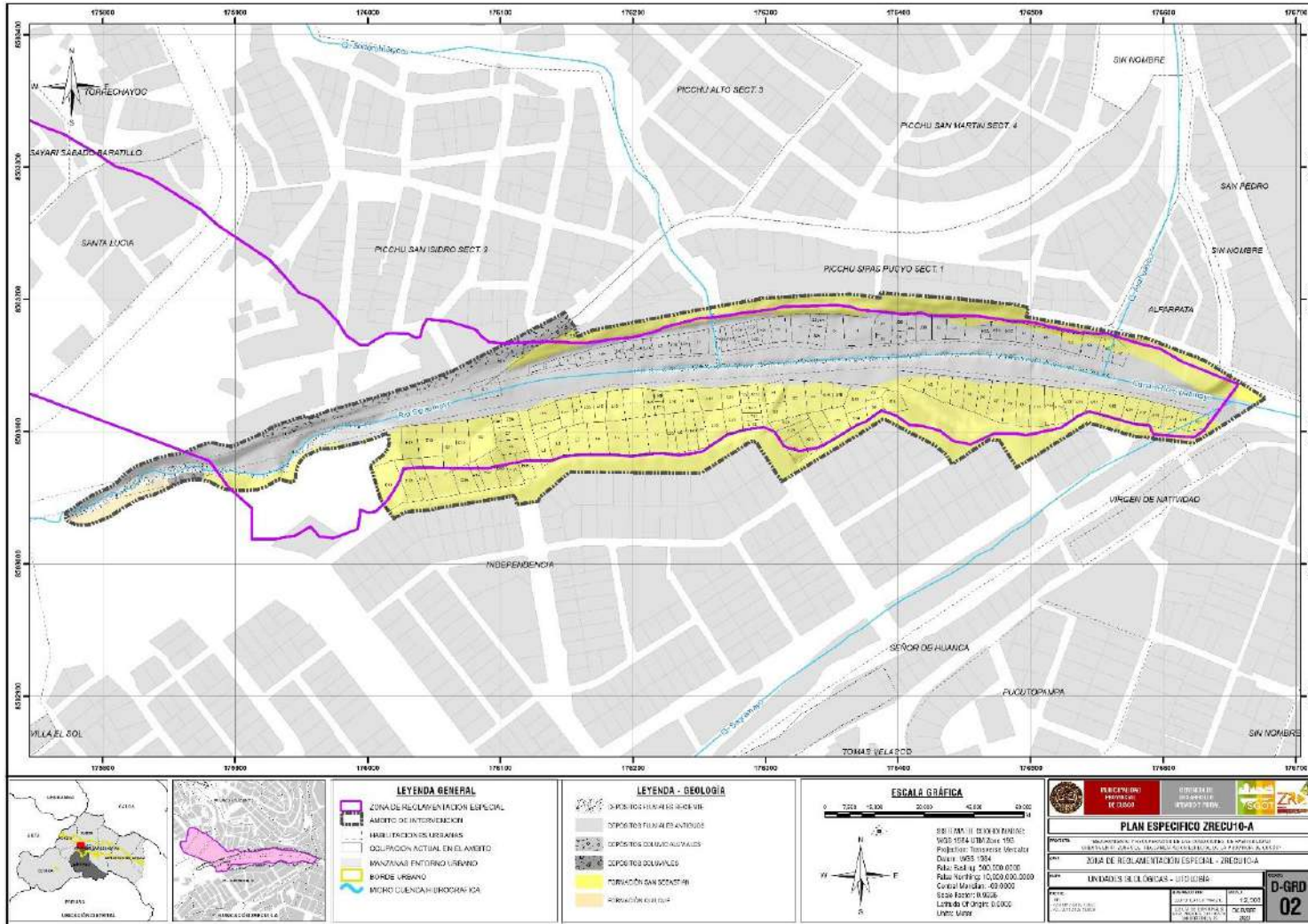
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echevarría  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000 - PM41ZRE



Mapa 1: Mapa Geológico - Litológico ZRECU10A.



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

## 2.5.4 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.

### LECHO DE QUEBRADA Y/O CAUCE CANALIZADO

Son geo formas cóncavas del terreno, por donde corre flujos provenientes de las partes altas, esta unidad se encuentra canalizado hacia la prolongación de la Av. El Ejército.

FOTOGRAFÍA 13: CAUCE DE QUEBRADA CANALIZADO

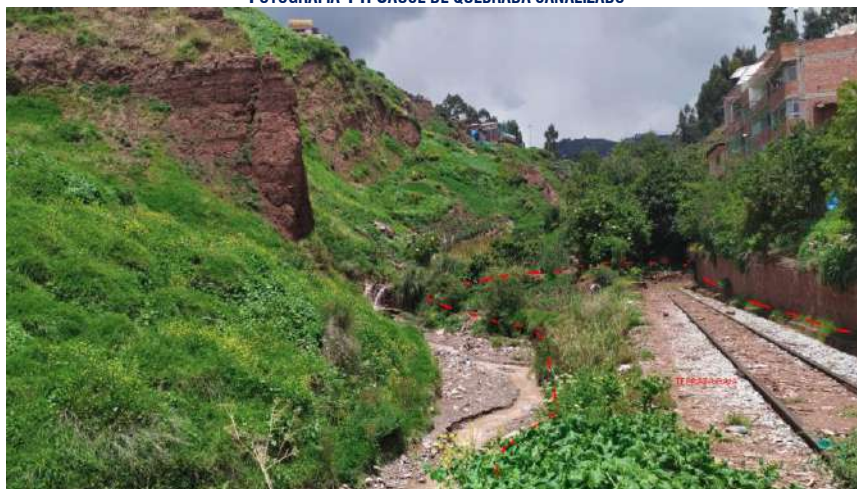


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

### TERRAZA BAJA

Son geo formas de pendientes llanas, formadas cerca al lecho de la quebrada, están formadas por depósitos fluviales y aluviales, zonas muy susceptibles a inundarse o a depositarse flujos hiperconcentrados.

FOTOGRAFÍA 14: CAUCE DE QUEBRADA CANALIZADO



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208896

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

### TERRAZA MEDIA

Son geo formas de pendientes llanas, formadas a una altura de 2 a 4 metros del lecho de la quebrada, están formadas por depósitos fluviales y aluviales antiguos, zonas susceptibles a inundarse o a depositarse flujos hiperconcentrados.

FOTOGRAFÍA 15: TERRAZA MEDIA



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

### TERRAZA ALTA

Son geo formas de pendientes llanas, formadas a más de 4 metros del lecho de la quebrada, están formadas por depósitos fluviales y aluviales, zonas mediadamente susceptibles a inundarse o a depositarse flujos hiperconcentrados.

FOTOGRAFÍA 16: VIVIENDAS EMPLAZADAS EN TERRAZAS ALTAS



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

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

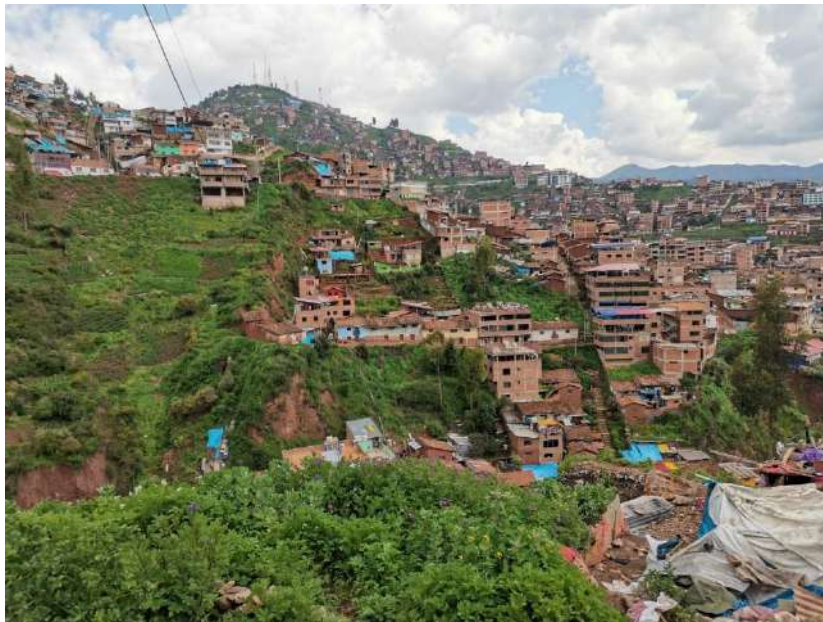
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000 - PM41ZRE

## LADERAS

Las laderas se presentan en terreno abrupto por los afloramientos de lutita, arenisca y depósitos cuaternarios de gravas y limos, con pendientes mayores a 14°, se identifican en la parte alta hacia la APV Santa Lucía y en la parte baja ladera alta de la margen derecha en el sector de PP.JJ. Independencia.

FOTOGRAFÍA 17: LADERAS EN LA QUEBRADA SIPASMAYO



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208896

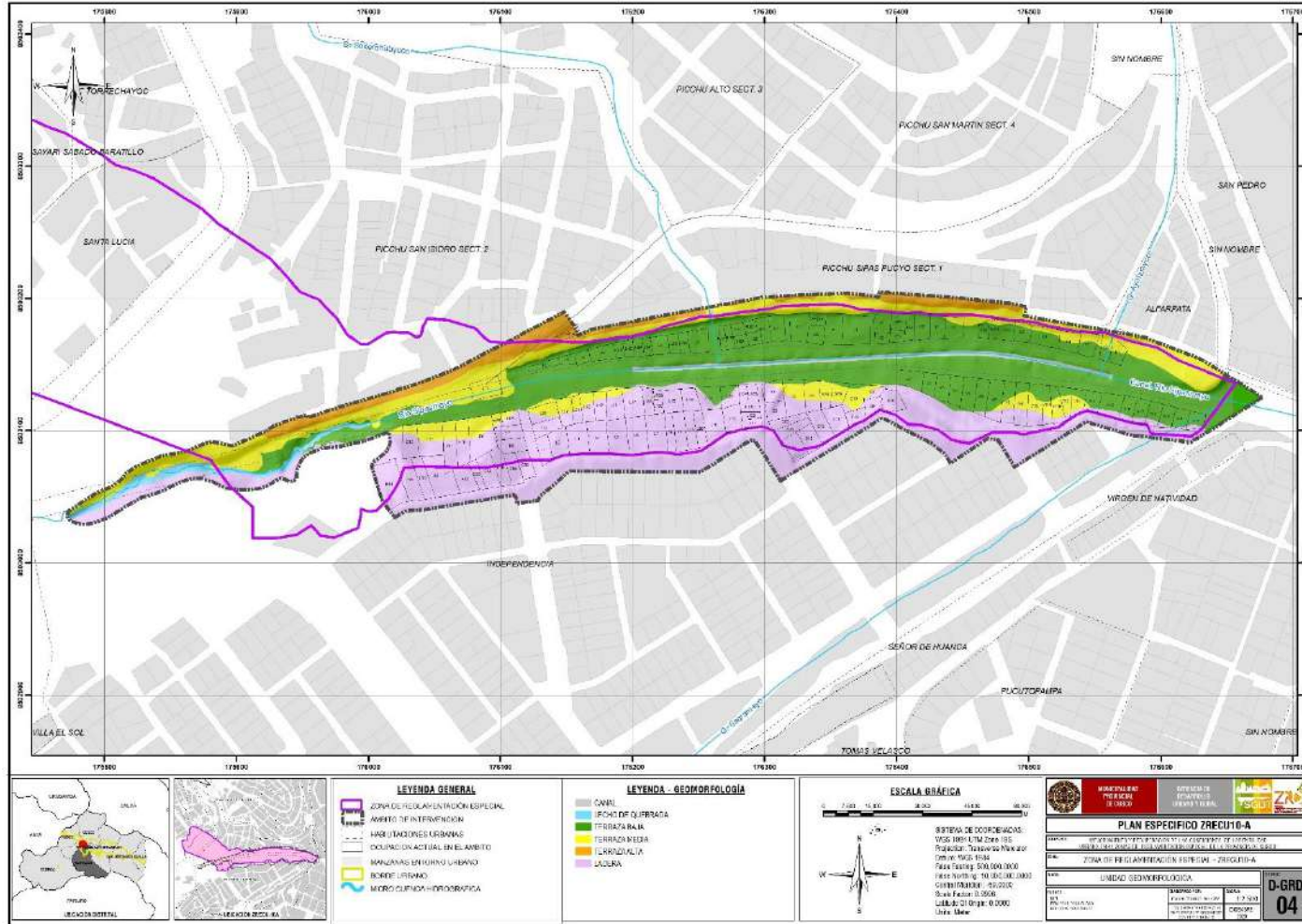
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrincido Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

MAPA 2: MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS ZRECU10A.



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

## 2.5.5 PENDIENTES.

La pendiente es un declive del terreno, y la inclinación respecto a la horizontal de una vertiente, la medición de una pendiente se expresa a menudo como un porcentaje de la tangente. El relieve del área evaluada presenta una topografía variada, presentando una altitud que van desde los 3,613 a 3,416 m.s.n.m., la zona es fuertemente empinada en la parte alta, inclinada a llana en la parte baja y media de la zona de reglamentación, hacia ambas laderas presenta pendientes fuertemente empinadas a escarpadas con lutitas, areniscas y material de relleno donde se originan los deslizamientos, siendo las áreas más críticas, hacia la parte alta.

CUADRO N°14: CLASIFICACIÓN DE LAS PENDIENTES POR DESCRIPTOR.

DESCRIPTORES	PORCENTAJES	DESCRIPCION
P1	>37°	Pendiente Escarpada
P2	De 27 a 37	Pendiente Fuertemente Empinada
P3	De 14 a 27	Pendiente Empinada
P4	De 7 a 14	Pendiente Moderadamente empinada
P5	De 0 a 7	Pendiente llana a inclinada

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

### Escarpada (>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. El escarpe es una vertiente de roca que corta el terreno abruptamente, la pendiente es mayor 37° aunque sea solamente una parte de la vertiente. En el área de estudio se identifican escarpas de deslizamientos activos y antiguos en los afloramientos de lutitas y areniscas, se identifican en la parte alta y media de ambas laderas, se observa en el talud de retención de la vía Cusco - Abancay.

FOTOGRAFÍA 18: ESCARPADAS, SE PRESENTA ESCARPE DE DESLIZAMIENTOS ACTIVOS.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR SRP 05M.000. PM41ZRE

### Fuertemente Empinada (27° - 37°)

La pendiente fuertemente empinada que tiene un rango de 27° a 37, áreas con asentamiento de población y vivienda, se presenta en bastantes áreas en el ámbito de influencia, estas pendientes se encuentran en las laderas altas y bajas en la parte superior del área, en estas pendientes se identifican deslizamientos antiguos.

FOTOGRAFÍA 19: PENDIENTES FUERTEMENTE EMPINADAS, LADERA BAJA PRÓXIMA AL LECHO DEL RIO



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

### Empinada (14° - 27°)

La pendiente empinada que tiene un rango de 14° a 27°, áreas con asentamiento de población y vivienda, se presenta en bastantes áreas en el ámbito de influencia, estas pendientes se encuentran en las laderas altas y bajas en la parte superior del área, en estas pendientes se identifican la erosión concentrada con formación de grietas en arenas imatadas por corte de talud y de relleno.

FOTOGRAFÍA 20: PENDIENTES EMPINADAS, AL PIE DE LA PISTA



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 088 - 2016 - CENEIPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

### Moderadamente Empinada (7° - 14°)

Los relieves moderadamente empinados con pendientes de 7° a 14°, áreas con asentamiento de población y vivienda se identifican en la parte baja y el impacto negativo de erosión por gravedad.

FOTOGRAFÍA 21: PENDIENTES MODERADAMENTE EMPINADAS. CON ASENTAMIENTO DE POBLACIÓN.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### Llano a inclinada (0° - 7°)

La pendiente llana a inclinadas tiene un rango de 0° a 7° que son mayormente las áreas con intervención antrópica cortes de ladera para el asentamiento de vivienda e instalación de la vía férrea y vías carrozable, identificando plataformas como es la prolongación Av. del Ejercito como es el lecho del río

FOTOGRAFÍA 22: PENDIENTES LLANAS A INCLINADAS



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrón Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

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

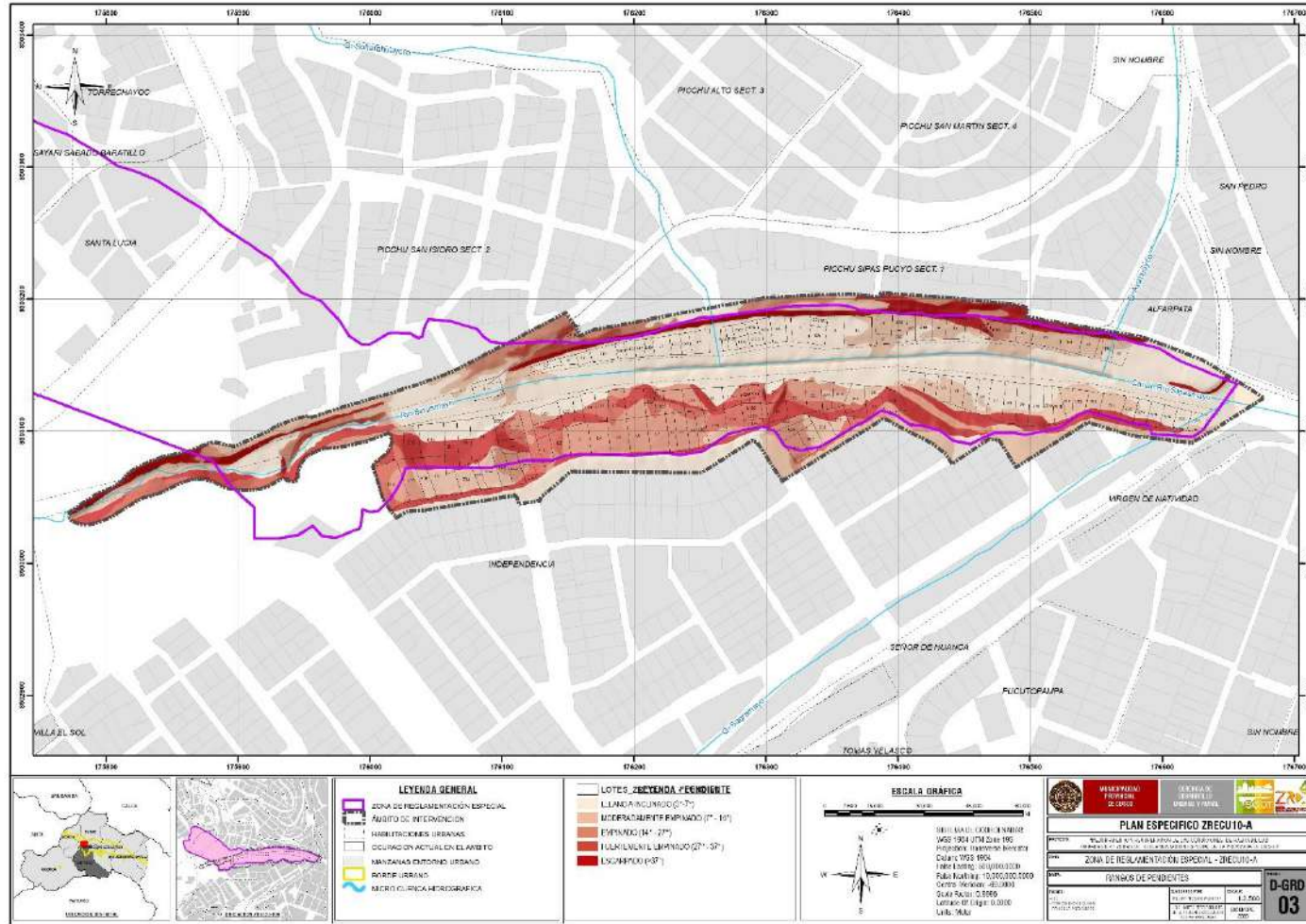
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echevarría  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE



MAPA 3: MAPA DE PENDIENTES ZRECU10A.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Carmen L. Chalco Olivera**  
 COORDINADOR EBP. GFDL.000 - PM41ZRE

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

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

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

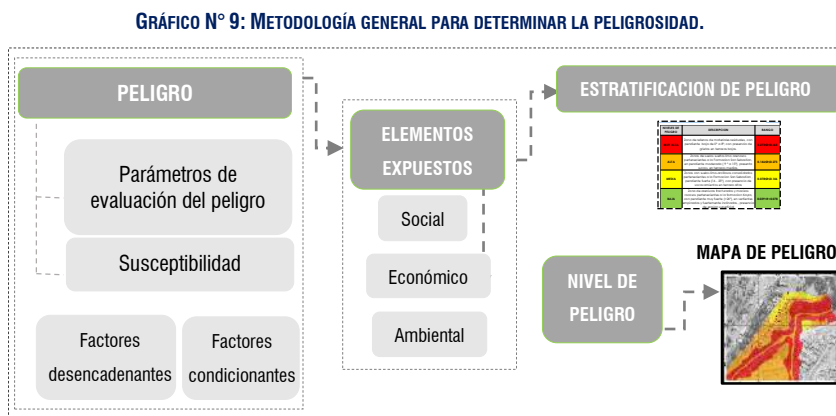
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Edison Mekias Barrera Salto**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Edwin Hammangalita Paravaccino**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

## CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

### 3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de flujo hiperconcentrado se utilizó la metodología descrita en el gráfico.



Fuente: Adaptado de CENEPRED

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

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

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

- ✓ 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).
- ✓ Estudio de mecánica de suelos en las zonas de reglamentación especial del área urbana de los distritos de Cusco y San Sebastián de la ZRECU10A, GEOTEST (2019).
- ✓ Estudio hidrológico e hidrogeológico en la zona de reglamentación especial (ZRECU10A) correspondiente a la quebrada Sipaspucyo
- ✓ Estudio de mecánica de rocas y clasificación del macizo rocoso de las zonas de reglamentación especial en los sectores priorizados de Cusco, Cusco y San Sebastián de la provincia de Cusco, Zona
- ✓ Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth de diferentes años (hasta el 2018).

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanongaitza Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 20886

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

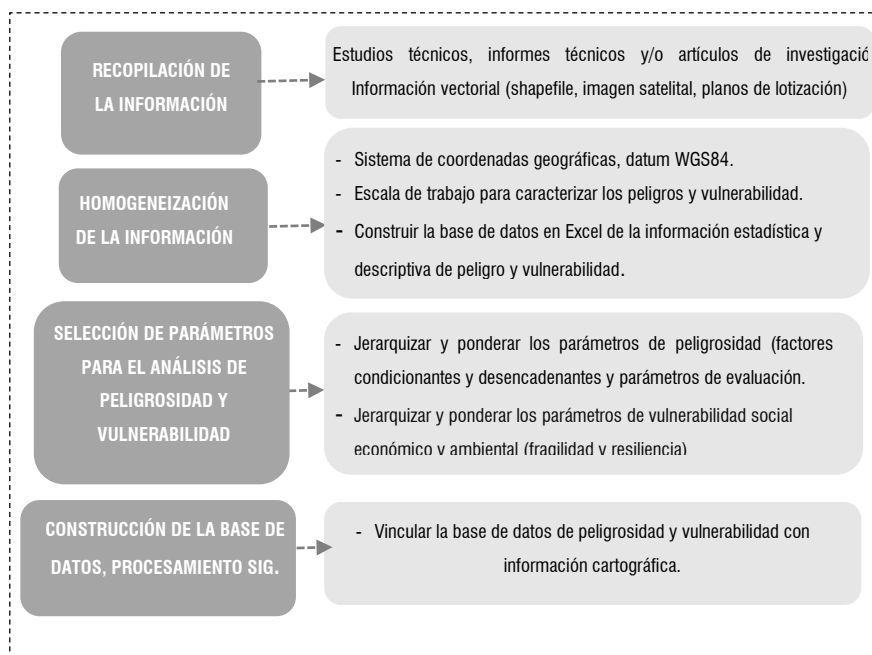
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echevarría  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huananqui  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADORA S.R. 0514.000. P.M.I.Z.R.E.

- ✓ 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”.

IMAGEN N° 6: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.



Fuente: CENEPRD - Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

Del análisis de la información recopilada, las salidas de campo y especialmente de la Fotografía aérea de 1984 se evidencia manifestaciones de flujo hiperconcentrado en la quebrada Sipaspucyo, del contraste de la Fotografía aérea y la imagen actual se tiene la evidencia de materiales sueltos y relleno en los cauces de las quebradas y laderas.

Según la información recopilada en campo, mediante las fichas de encuestas y visitas al ámbito de influencia, se ha observado que existe acumulación de detritos de manera rutinaria en época de lluvias, que afectan infraestructura pública, viviendas, debido que a lo largo de la quebrada Sipasmayo existen varios materiales inestables y deslizamientos activos, existe la posibilidad de que estos materiales se acumulen en el cauce de la quebrada formando así un flujo hiperconcentrado que podría afectar a las viviendas e infraestructura ubicadas en la parte baja de los sectores de PPP.JJ Picchu Sipaspucyo e Independencia.

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

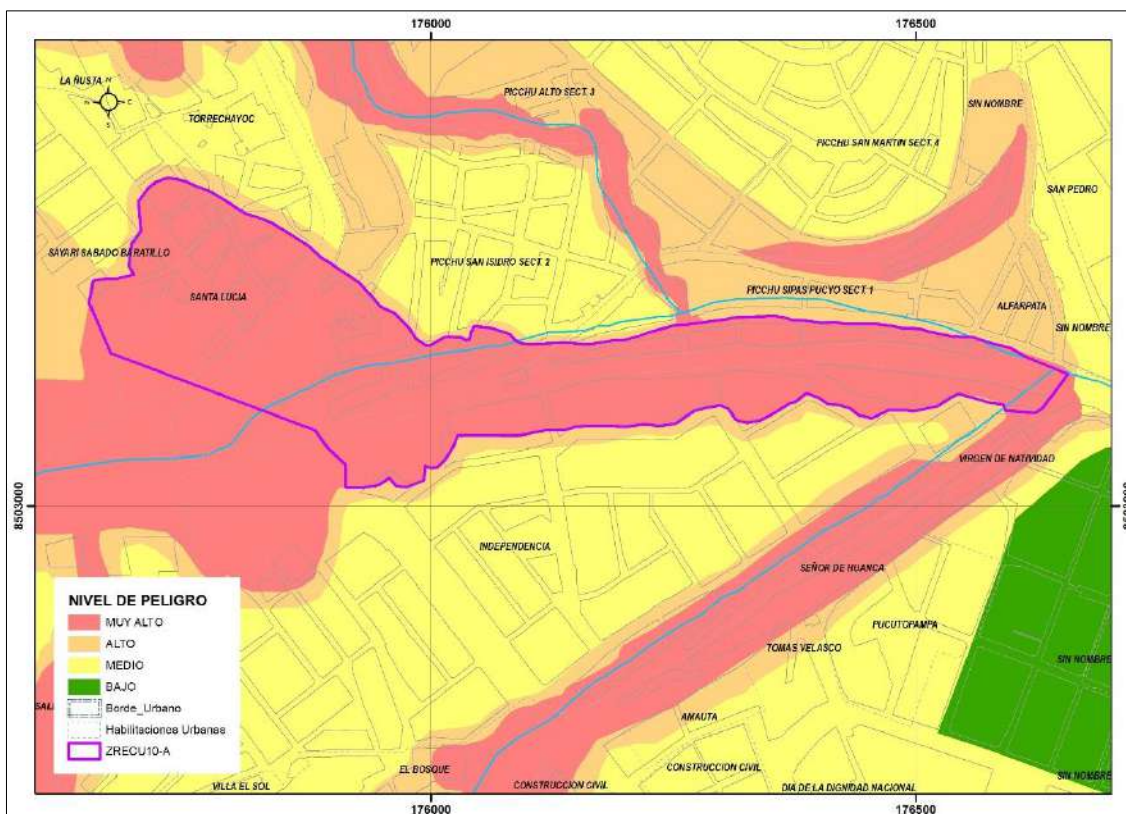


### 3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.

La intervención antrópica en el área de estudio tiene una relación directa con la desestabilización de laderas y consecuentemente los flujos pues estos se intensificaron a medida que el hombre ocupó progresivamente la APV PP.JJ. Picchu Sipas Pucyo Sector 1 y el PP.JJ. Independencia de manera informal que pone en condición de vulnerabilidad a las poblaciones desarrolladas principalmente por familias de bajos recursos además que las construcciones de carreteras, relleno de quebradas, contribuyeron a desestabilizarlas.

Según el plano de peligros por remoción en masa Plan de Desarrollo urbano de la provincia del Cusco 2013-2023 la ZRECU10A y visita a campo, presenta flujo hiperconcentrado 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 ZRECU10A.

IMAGEN N° 7: PLANO DE PELIGROS POR REMOCIÓN EN MASA.



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

#### Descripción de los flujos hiperconcentrados.

Se ha revisado imágenes de las aerofotos del año 1956 en los que se han podido visualizar la actividad de la quebrada Sipasmayo cuyo cauce natural pasa en medio de lo que ahora están asentada los pobladores de los sectores del PP.JJ. Picchu Sipaspucyo e Independencia, además se observó que hay la presencia de varios deslizamientos los cuales podrían activarse y obstruir el curso del agua, y posteriormente formarse un flujo hiperconcentrado. En la aerofoto, se observa el cauce de la quebrada principal Sipasmayo y más abajo su afluente

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

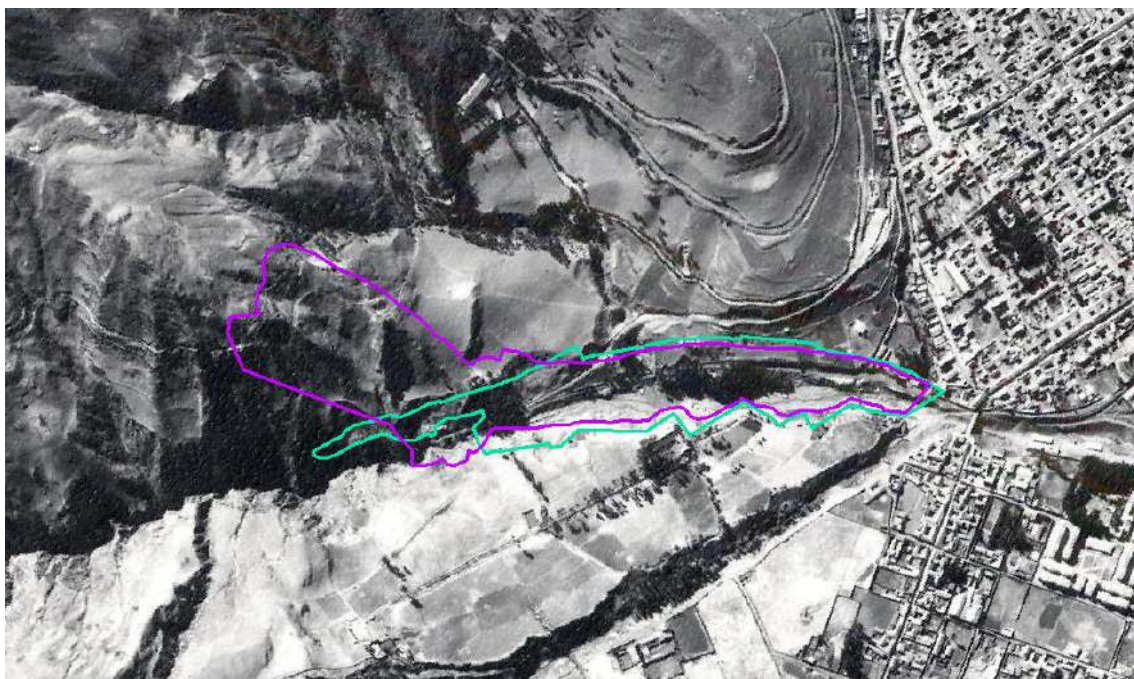
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echeandía  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanca Juñares  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR SPT 06M.000. P.M.I.Z.R.E.

denominado como Cusilluchayoc, donde se ubica la ZRECU10A delimitada con el polígono de color morado.  
El polígono de color verde es el área de estudio para el flujo hiperconcentrado.

IMAGEN N° 8: FOTOGRAFÍA AÉREA GEORREFERENCIADA DEL AÑO 1956.



Fuente: Fotografía aérea de 1984, PER IMA, Gobierno Regional Cusco. Polígono verde: área de estudio por flujo hiperconcentrado, Polígono Morado: ZRECU10A

Actualmente con el proceso de expansión urbana se han rellenado y desestabilizado las laderas de la quebrada Sipasmayo. En las imágenes actuales tomadas por un DRON (Orto foto), se puede apreciar la reforestación en las laderas de la margen izquierda y derecha de la quebrada Sipasmayo, también existen materiales de relleno, suelos sueltos y rocas fuertemente fracturadas que por acción de la gravedad caen y se depositan en el cauce de la quebrada Sipasmayo.

IMAGEN N° 9: GEODINÁMICA ACTUAL EN LA QUE SE OBSERVAN LAS QUEBRADAS RELLENADAS CON PRESENCIA DE ÁREAS URBANAS.



Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2019

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.I.ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR SPO 06M.000. P.M.I.ZRE

El ámbito de estudio en conjunto se encuentra sobre formaciones geológicas de origen sedimentario como areniscas, lutitas, materiales proluviales y superficialmente por material de relleno con una potencia promedio de 2 a 3m.

Los niveles de horizontes estratigráficos son propiamente sedimentarios coluviales, fluviales y aluviales, mostrando suelos residuales y rellenos superficialmente de ML, SM los cuales son producto de la meteorización y alteración de las formaciones Puquin, Quilque y adyacentes a estas.

Geomorfológicamente la zona de estudios se encuentra en laderas y terrazas de diferentes altitudes, cuya variación topográfica es casi uniforme en los primeros tramos de esta zona.

En enero y febrero del año 2010 se manifestó un evento extraordinario en el sector de PP.JJ Picchu Sipaspucyo e Independencia, donde se originó un flujo hiperconcentrado los cuales causaron varios daños y pérdidas económicas.

FOTOGRAFIA 23: FLUJO HIPERCONCENTRADO EN EL SECTOR DE PP.JJ. PICCHU SIPASPUCYO E INDEPENDENCIA, 2010.



Fuente: Centro Guamán Poma de Ayala

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro 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. GEÓLOGO - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR S.R. 06M.000. P.M.I.Z.R.E

### 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”, delimitó la zona de reglamentación especial ZRECU10A con un área de específica de 11.77 ha y un área de estudio para flujo hiperconcentrado de 7.37 ha, el análisis se realizó al área de estudio, incorporando la quebrada afluente Cusilluchayoc.

El área de estudio para el fenómeno por flujo hiperconcentrado delimitó en campo por la afluencia de la quebrada Sipasmayo y la quebrada afluente Cusilluchayoc.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

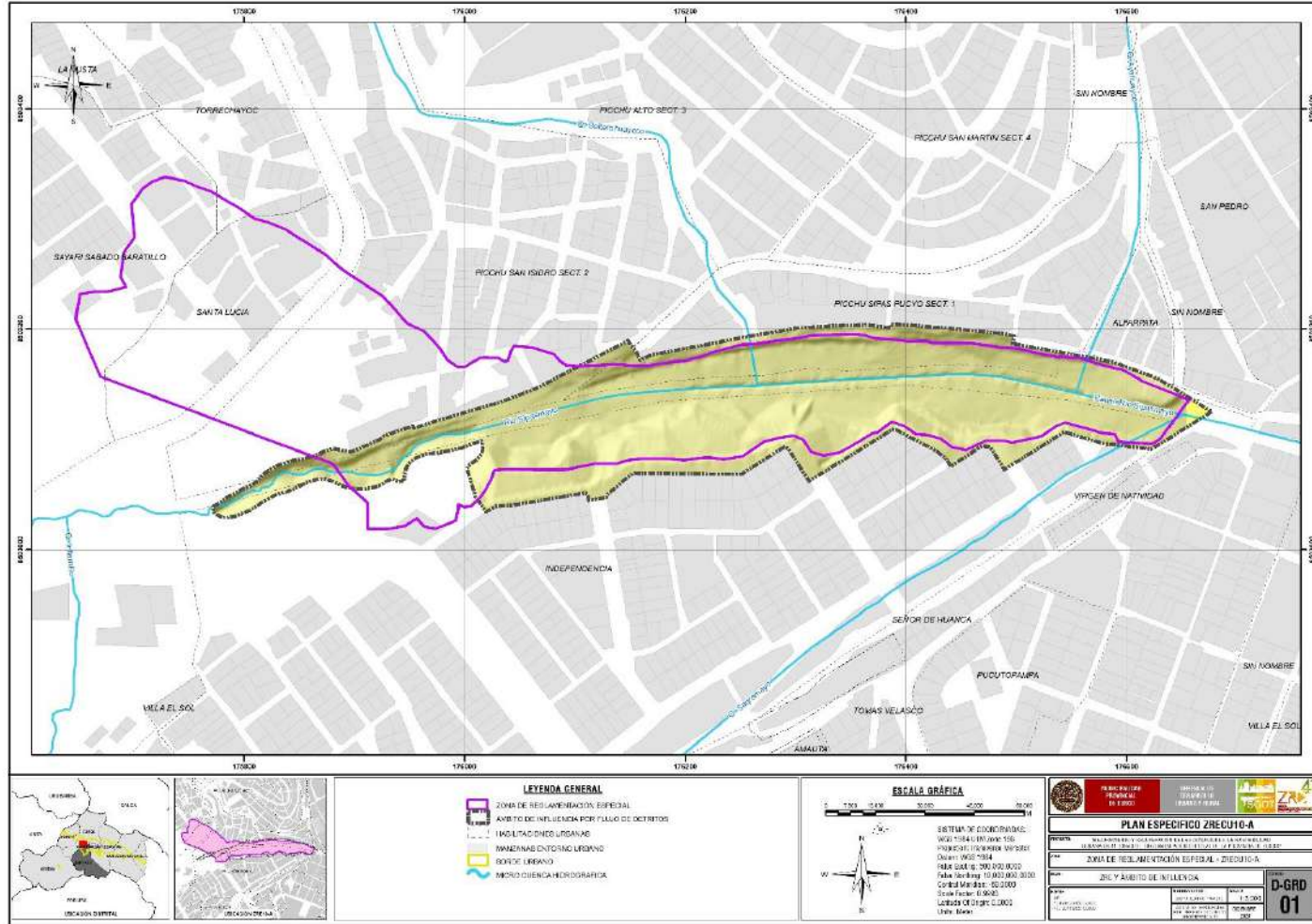
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruymindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR S.R. 06M.000. P.M.I.Z.R.E

Imagen N° 10: Ámbito De Influencia ZRECU10A.



Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2019.



### 3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.

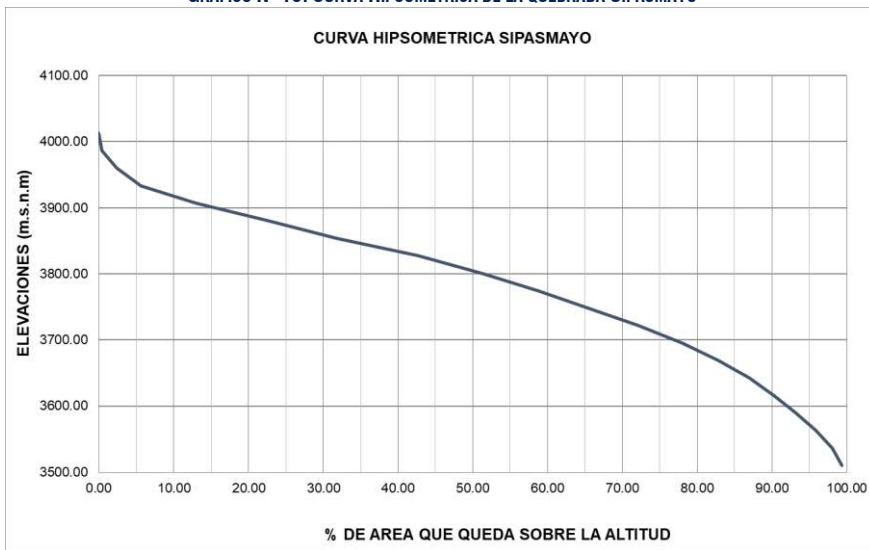
Este factor fue evaluado por el equipo técnico del proyecto, del cual se derivó los siguientes descriptores tomando en cuenta el trabajo de campo, el contraste de la aerofoto y la imagen de DRON actual y la simulación por flujo realizada en la quebrada Sipasmayo.

#### 3.6.1 ESTIMACION DE CAUDALES POR FLUJOS HIPERCONCENTRADOS

La estimación de los caudales máximos en las quebradas Sipasmayo y Cusilluchayoc para diferentes periodos de retorno se realizó mediante el uso del método racional, que es un modelo lluvia – escorrentía para máximas avenidas.

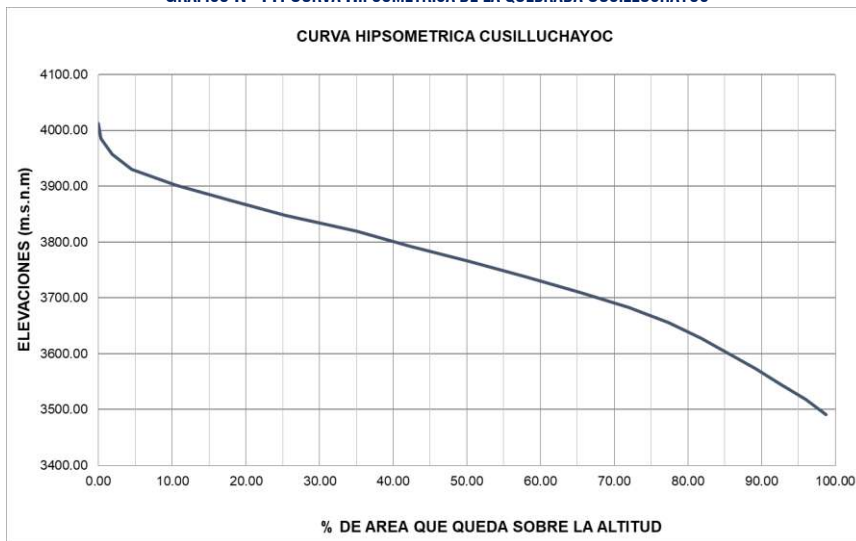
Las áreas de las microcuencas Sipasmayo y Cusilluchayoc son de 3.71 m<sup>2</sup> y 1.33 m<sup>2</sup>, dichas cuencas están en estado de equilibrio con una actividad erosiva media.

GRÁFICO N° 10: CURVA HIPSOMÉTRICA DE LA QUEBRADA SIPASMAYO



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

GRÁFICO N° 11: CURVA HIPSOMÉTRICA DE LA QUEBRADA CUSILLUCHAYOC



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000 - PM41ZRE

El registro de precipitaciones máximas en 24 horas fue obtenido de la Estación Granja Kayra (Cuadro N°3) en el periodo 1964 – 2018, el cual fue analizado estadísticamente y ajustado al modelo de distribución Gumbel.

**CUADRO N°15: PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE**

Kolmogorov-Smirnov test for: All data	$\alpha=1\%$	$\alpha=5\%$	$\alpha=10\%$	Attained $\alpha$	DMax
Normal	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	69.83%	0.09543
Normal (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	74.42%	0.0917
LogNormal	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	89.41%	0.0777
Galton	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	81.88%	0.08526
Exponential	ACCEPT	REJECT	REJECT	3.19%	0.19393
Exponential (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	25.81%	0.13636
Gamma	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	86.68%	0.08064
Pearson III	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	82.89%	0.08434
Log Pearson III	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	93.35%	0.07267
<b>EV1-Max (Gumbel)</b>	<b>ACCEPT</b>	<b>ACCEPT</b>	<b>ACCEPT</b>	<b>73.16%</b>	<b>0.09273</b>
EV2-Max	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	23.65%	0.13925
EV1-Min (Gumbel)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	20.71%	0.14355
EV3-Min (Weibull)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	63.60%	0.10042
GEV-Max	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	87.02%	0.0803
GEV-Min	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	92.88%	0.07334
Pareto	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	55.29%	0.10715
GEV-Max (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	92.80%	0.07345
GEV-Min (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	97.23%	0.06552
EV1-Max (Gumbel, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	80.17%	0.0868
EV2-Max (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	28.20%	0.13336
EV1-Min (Gumbel, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	23.49%	0.13949
EV3-Min (Weibull, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	68.97%	0.09612
Pareto (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	78.57%	0.08819
GEV-Max (kappa specified)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	25.84%	0.13633
GEV-Min (kappa specified)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	52.88%	0.10915
GEV-Max (kappa specified, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	36.81%	0.12381
GEV-Min (kappa specified, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	57.77%	0.10512

Fuente: Equipo Técnico SG07/PM41ZRE

Los periodos de retorno utilizados son de 5, 25, 50, 100 y 200 años; entendiéndose que caudales con periodos de retorno menores están relacionados a una mayor criticidad puesto que poseen una mayor probabilidad de ocurrencia.

$$Q = 0,278 \text{ CIA}$$

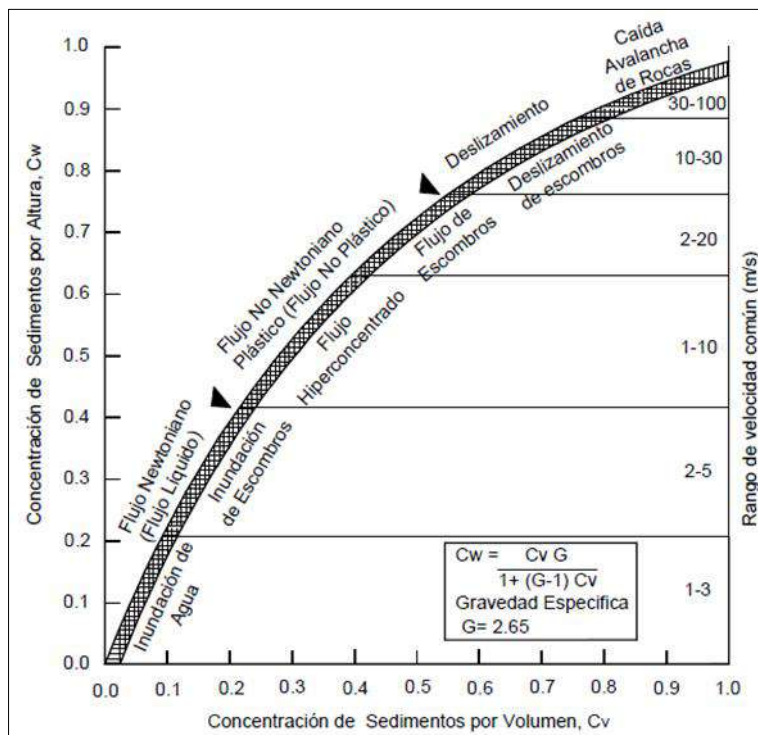
**Donde:**

- Q : Descarga máxima de diseño (m<sup>3</sup>/s)
- C : Coeficiente de escorrentía (Ver Tabla N° 08)
- I : Intensidad de precipitación máxima horaria (mm/h)
- A : Área de la cuenca (Km<sup>2</sup>).

El modelamiento hidráulico de un flujo hiperconcentrado se realiza con paquetes computacionales que modelen la hidráulica de un fluido no Newtoniano con altas concentraciones de sedimentos.

Según Jaime Suarez (2009), *el flujo hiperconcentrado es un flujo que contiene más del 20% de sedimentos en volumen. En este tipo de flujo el comportamiento es controlado por el agua y la diferencia conceptual con relación al comportamiento de un flujo de agua no es sustancial. El fluido se comporta como Newtoniano y se puede aplicar el modelo de Manning de la hidráulica tradicional.*

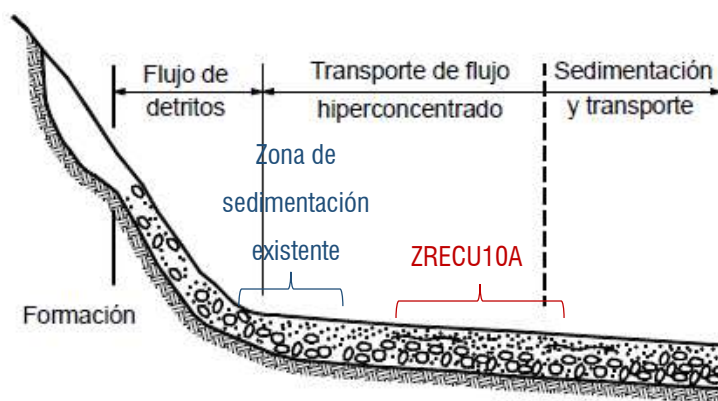
GRÁFICO N° 12: CLASIFICACIÓN DE LOS FLUJOS



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

La ZRECU10A se encuentra en la zona de transporte de flujo donde la concentración de sedimentos es menor puesto que aguas arriba existe un área de sedimentación donde el mayor porcentaje de sólidos son retenidos y posteriormente descolmatados por la Municipalidad Provincial del Cusco.

GRÁFICO N° 13: ESQUEMA FLUJO HIPERCONCENTRADOS



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

FOTOGRAFÍA 24: ZONA DE SEDIMENTACIÓN – AGUAS ARRIBA DE LA ZRECU10A



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Para el presente estudio, el modelamiento se realizó con un modelo de agua usando el programa IBER puesto que la concentración volumétrica de sedimentos ( $C_v$ ) no es alta (21%). La concentración volumétrica fue estimada según las visitas a campo, antecedentes históricos y teniendo cuencas maduras con actividad erosiva media según su hipsometría.

Una vez determinados los caudales máximos por inundación, se obtuvieron los caudales máximos por flujo hiperconcentrado estimando una concentración volumétrica de sedimentos de 21% ( $C_v = 21\%$ ) según el método de O'Brien.

$$Q_m = \frac{1}{1 - C_v} * Q$$

Donde:

$Q_m$ : Caudal de flujo hiperconcentrado (m<sup>3</sup>/s)

$C_v$ : concentración volumétrica de sedimentos.

$Q$ : Caudal por inundación (m<sup>3</sup>/s)

CUADRO N°16: CAUDALES DE FLUJOS HIPERCONCENTRADOS PARA PERIODOS DE RETORNO EN LA CUENCA SIPASMAYO Y AFLUENTE CUSILLUCHAYO

T (AÑOS)	CAUDAL FLUJO, m <sup>3</sup> /S ( $C_v = 21\%$ )		
	M.C. SIPASMAYO	M.C. AFLUENTE CUSILLUCHAYO	TOTAL
5	12.39	3.18	15.56
25	15.13	3.88	19.01
50	16.49	4.23	20.72
100	17.98	4.61	22.59
200	19.60	5.03	24.62

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 20886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000 - PM41ZRE

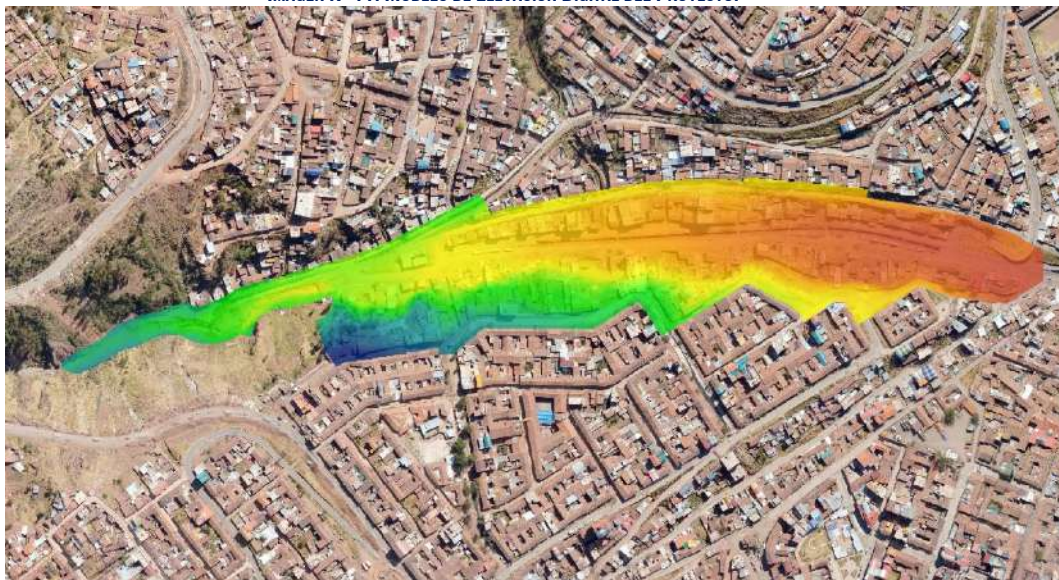
### 3.6.2 SIMULACIÓN POR FLUJOS HIPERCONCENTRADO EN LA QUEBRADA SIPASMAYO

Para el presente estudio, y por las razones expuestas anteriormente, solo para este caso excepcional se ha decidido emplear el modelo IBER en su versión 2.5.2, se debe indicar que IBER es un modelo matemático bidimensional para la simulación de flujos en ríos, quebradas y estuarios, promovido por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX en el marco de un Convenio de Colaboración suscrito entre el CEDEX y la Dirección General del Agua, y desarrollado en colaboración con el Grupo de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente (GEAMA, perteneciente a la Universidad de A Coruña), el Grupo FLUMEN (de la Universitat Politècnica de Catalunya y de la Universitat de Barcelona) y el Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE, vinculado a la Universitat Politècnica de Catalunya).

#### a) Obtención de la Topografía de partida

Se ha realizado el levantamiento topográfico en el ámbito de influencia del proyecto, las curvas de nivel varían cada 1m. Seguidamente se generó un modelo de elevación digital (DEM) a partir de las curvas de nivel.

IMAGEN N° 11: MODELO DE ELEVACIÓN DIGITAL DEL PROYECTO.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

#### b) Obtención de la Malla

La generación de la malla de cálculo con IBER se realizó a través de la herramienta "RTIN", capaz de crear e importar una geometría formada por una red de triángulos rectángulos a partir de un Modelo Digital del Terreno en formato ASCII de ArcMap. En este sentido, se fijó como límite una tolerancia máxima de importación de 0,10 m, acorde con la precisión altimétrica del modelo de elevación digital. Asimismo, se limitó el valor del lado máximo de los triángulos generados a 10 m.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrindio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINARIOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPREL - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**c) Asignación de coeficientes de Manning**

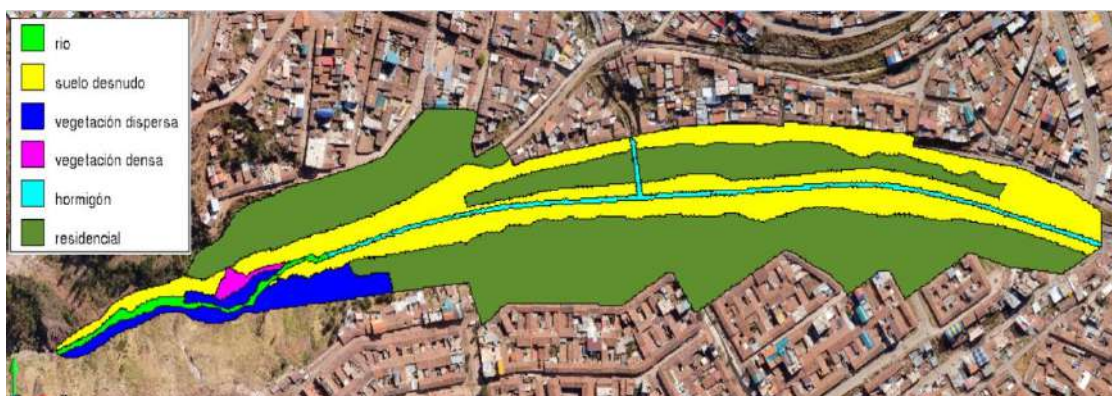
Los coeficientes de Manning se asignaron en función de las distintas coberturas de suelos, según al siguiente cuadro.

**CUADRO N°17: PRECIPITACIONES MÁXIMAS CORREGIDAS PARA DIFERENTES TIEMPOS DE RETORNO.**

Rio	Manning	Tipo de Cobertura
Sipasmayo	0.018	Tramo encausado
	0.025	Tramo que no se encuentra encausado
	0.023	Suelo desnudo
	0.15	Zona urbana
	0.18	Vegetación Densa
	0.08	Vegetación Dispersa

Fuente: Equipo Técnico.

**IMAGEN N° 12: USO DE SUELOS Y MALLADO EN EL ÁREA DE ESTUDIO.**



Fuente: Equipo Técnico SG07/PM41ZRE

**d) Condiciones de contorno**

Para cumplir el objetivo de este trabajo se ha definido el escenario más crítico o perfil bajo condiciones de flujo permanente (esto es, constante en el tiempo). Cada uno de ellos corresponde al caudal máximo del rio Sipasmayo en 2 tramos, para un periodo de retorno de 200 años.

**CUADRO N°18: CONDICIONES DE CONTORNO.**

T (AÑOS)	CAUDAL FLUJO, m3/S (Cv = 21%)		
	M.C. SIPASMAYO	M.C. AFLUENTE CUSILLUCHAYOC	TOTAL
200	19.60	5.03	24.62

Fuente: Equipo técnico

**e) Condición de contorno de salida**

Se han asignado a los elementos del contorno de salida de la malla una condición tipo vertedero.

**f) Condición inicial**

Se ha especificado que todos los elementos de la malla estaban secos (calado nulo).

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**g) Resultados**

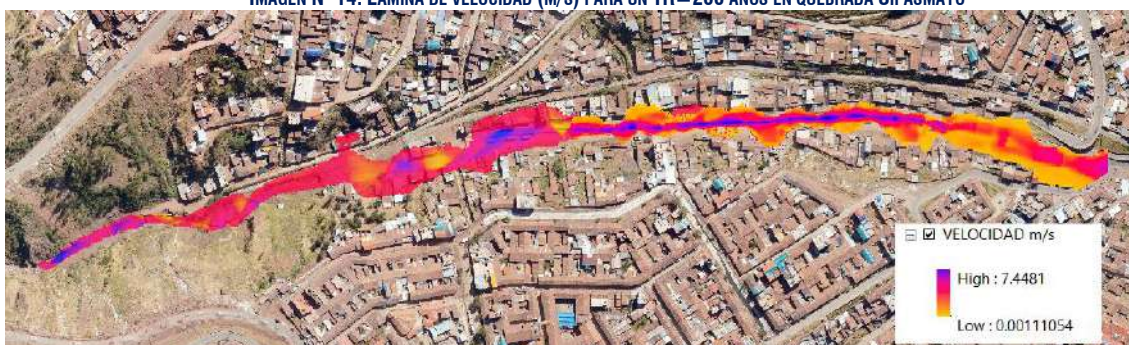
De las simulaciones ejecutadas en la situación actual para un periodo de retorno de 200 años, se obtuvo la altura de flujo y la velocidad del flujo.

**IMAGEN N° 13: LAMINA DE INUNDACIÓN PARA UN TR=200 AÑOS EN LA QUEBRADA SIPASMAYO**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**IMAGEN N° 14: LAMINA DE VELOCIDAD (M/S) PARA UN TR=200 AÑOS EN QUEBRADA SIPASMAYO**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

De los resultados podemos concluir que para un periodo de retorno de 200 años la máxima profundidad alcanzada (calado) corresponde a 4.9 metros y la mínima es de 0.01 metros; la velocidad máxima corresponde a 7.4 m/s y la velocidad mínima corresponde a 0.00m/s. Estos resultados de simulación se procesaron y reclasificaron en el software ArcGis para obtener un mapa de profundidades y velocidad del probable flujo hiperconcentrado en el ámbito de influencia del proyecto.

**3.6.3 PONDERACION DE LOS PARAMETROS GENERALES DEL FLUJO HIPERCONCENTRADO PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 200 AÑOS**

**CUADRO N°19: PARÁMETROS GENERALES**

PARAMETRO	DESC	PESO
VELOCIDAD DE FLUJO	P1	0.5
ALTURA DE FLUJO	P2	0.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrinda Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 030 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazo Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2019 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**A) PONDERACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARAMETRO GENERAL VELOCIDAD DEL FLUJO PARA UN PERIODO DE 200 AÑOS**

**CUADRO N°20: DESCRIPTORES DE VELOCIDAD DE FLUJO**

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
VELOCIDAD DE FLUJO	D1	Mayor a 1.5m/s
	D2	1.0m/s a 1.5m/s
	D3	0.5m/s a 1.5m/s
	D4	0.25m/s a 0.5m/s
	D5	Menor al 0.25m/s

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°21: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL DESCRIPTORES DE VELOCIDAD DE FLUJO**

DESCRIPTOR	Mayor a 1.5m/s	1.0m/s a 1.5m/s	0.5m/s a 1.5m/s	0.25m/s a 0.5m/s	Menor al 0.25m/s
Mayor a 1.5m/s	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
1.0m/s a 1.5m/s	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
0.5m/s a 1.5m/s	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
0.25m/s a 0.5m/s	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor al 0.25m/s	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°22: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE DESCRIPTORES DE VELOCIDAD DE FLUJO**

DESCRIPTOR	Mayor a 1.5m/s	1.0m/s a 1.5m/s	0.5m/s a 1.5m/s	0.25m/s a 0.5m/s	Menor al 0.25m/s	Vector de Priorización
Mayor a 1.5m/s	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
1.0m/s a 1.5m/s	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
0.5m/s a 1.5m/s	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
0.25m/s a 0.5m/s	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor al 0.25m/s	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°23: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL DESCRIPTORES DE INTENSIDAD DE FLUJO**

Índice de consistencia	0.0607
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.0544

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**B) PONDERACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARAMETRO GENERAL ALTURA DE FLUJO PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 200 AÑOS**

**CUADRO N°24: DESCRIPTORES DE ALTURA DE FLUJO.**

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
ALTURA DE FLUJO	D1	Mayor a 1.5 m
	D2	1.0m a 1.5m
	D3	0.5m a 1.0m
	D4	0.25m a 0.5m
	D5	Menor al 0.25m

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarro  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000 - PM41ZRE



**CUADRO N°25: MATRIZ DE COMPARACIÓN DEL PARÁMETRO DE ALTURA DE FLUJO.**

DESCRIPTOR	Mayor a 1.5 m	1.0m a 1.5m	0.5m a 1.0m	0.25m a 0.5m	Menor al 0.25m
Mayor a 1.5 m	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
1.0m a 1.5m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
0.5m a 1.0m	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
0.25m a 0.5m	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor al 0.25m	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 N°26: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE ALTURA DE FLUJO.**

DESCRIPTOR	Mayor a 1.5 m	1.0m a 1.5m	0.5m a 1.0m	0.25m a 0.5m	Menor al 0.25m	Vector de Priorización
Mayor a 1.5 m	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
1.0m a 1.5m	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
0.5m a 1.0m	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
0.25m a 0.5m	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor al 0.25m	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°27: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO ALTURA DE FLUJO.**

<b>Índice de consistencia</b>	<b>0.0607</b>
<b>Relación de consistencia (RC &lt;0.1)</b>	<b>0.0544</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

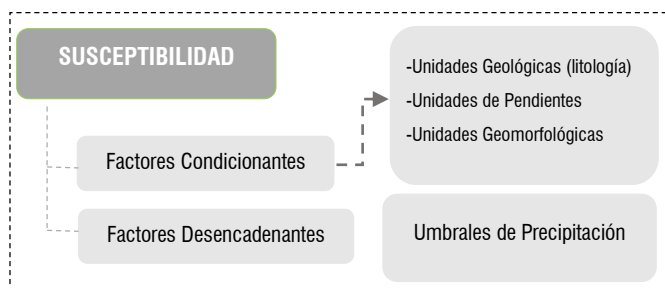
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

### 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 ZRECU10A la susceptibilidad del terreno que indica qué tan favorables o desfavorables son las condiciones del área de influencia para que puedan ocurrir flujo hiperconcentrado, 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 muy alta, con estos niveles el mapa de susceptibilidad muestra donde existen las condiciones para que puedan ocurrir flujo hiperconcentrado desencadenados por un detonante como las precipitaciones pluviales y sismos.

IMAGEN N° 15: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

#### 3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES.

##### Ponderación de Parámetros de susceptibilidad.

CUADRO N°28: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.

PARÁMETRO	UNID. GEOMORFOLÓGICAS	UNID. GEOLÓGICA	PENDIENTE (°)
UNID. GEOMORFOLÓGICAS	1.00	3.00	6.00
UNID. GEOLÓGICA	0.33	1.00	4.00
PENDIENTE (°)	0.17	0.25	1.00
SUMA	1.50	4.25	11.00
1/SUMA	0.67	0.24	0.09

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N°29: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.

PARÁMETRO	UNID. GEOMORFOLÓGICAS	UNID. GEOLÓGICA	PENDIENTE (°)	Vector Priorización
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	0.667	0.706	0.545	0.639
UNIDADES GEOLÓGICAS	0.222	0.235	0.364	0.274
PENDIENTE (°)	0.111	0.059	0.091	0.087

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208865

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**CUADRO N°30: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL FACTOR CONDICIONANTE.**

<b>IC</b>	<b>0.027</b>
<b>RC</b>	<b>0.051</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## GEOMORFOLOGÍA

### Ponderación de Descriptores del Parámetro Unidad Geomorfología:

**CUADRO N°31: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA**

DESCRIPTORES	Cauce de quebrada y canal	Terraza baja	Terraza media	Terraza alta	Ladera
Cauce de quebrada y canal	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Terraza baja	0.33	1.00	4.00	5.00	7.00
Terraza media	0.20	0.25	1.00	3.00	5.00
Terraza alta	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Ladera	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°32: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA.**

DESCRIPTORES	Cauce de quebrada y canal	Terraza baja	Terraza media	Terraza alta	Ladera	Vector Priorización
Cauce de quebrada y canal	0.560	0.653	0.475	0.429	0.360	0.495
Terraza baja	0.187	0.218	0.380	0.306	0.280	0.274
Terraza media	0.112	0.054	0.095	0.184	0.200	0.129
Terraza alta	0.080	0.044	0.032	0.061	0.120	0.067
Ladera	0.062	0.031	0.019	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°33: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA.**

<b>IC</b>	<b>0.075</b>
<b>RC</b>	<b>0.068</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## GEOLOGÍA

### Ponderación de Descriptores del Parámetro Geología:

**CUADRO N°34: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA**

DESCRIPTOR	Q-fl_2; Depósitos fluviales recientes	Q-fl_2; Depósitos antiguos y Qh-co_al; Depósitos Coluvio aluviales	Qh-co; Depósitos coluviales	Q-Sa; Formación San Sebastián	Pp-qu; Formación Quilque
Q-fl_2; Depósitos fluviales recientes	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Q-fl_2; Depósitos fluviales antiguos y Qh-co_al; Depósitos Coluvio aluviales	0.33	1.00	4.00	5.00	7.00
Qh-co; Depósitos coluviales	0.20	0.25	1.00	3.00	5.00
Q-Sa; Formación San Sebastián	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Pp-qu; Formación Quilque	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.59	10.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.22	0.09	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**CUADRO N°35: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLOGÍA.**

DESCRIPTOR	Q-fl_2; Depósitos fluviales recientes	Q-fl_2; Depósitos fluviales antiguos y Qh-co_al; Depósitos Coluvio aluviales	Qh-co; Depósitos coluviales	Q-Sa; Formación San Sebastian	Pp-qu; Formación Quilque	Vector Priorización
Q-fl_2; Depósitos fluviales recientes	0.560	0.653	0.475	0.429	0.360	0.495
Q-fl_2; Depósitos fluviales antiguos y Qh-co_al; Depósitos Coluvio aluviales	0.187	0.218	0.380	0.306	0.280	0.274
Qh-co; Depósitos coluviales	0.112	0.054	0.095	0.184	0.200	0.129
Q-Sa; Formación San Sebastian	0.080	0.044	0.032	0.061	0.120	0.067
Pp-qu; Formación Quilque	0.062	0.031	0.019	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°36: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLOGÍA.**

<b>IC</b>	<b>0.075</b>
<b>RC</b>	<b>0.068</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## PENDIENTES

### Ponderación de Descriptores del Parámetro Pendientes:

**CUADRO N°37: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PENDIENTE.**

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°38: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO PENDIENTE.**

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 20886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000 - PM41ZRE

**CUADRO N°39: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO PENDIENTE.**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### 3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES.

#### PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS

Se ha considerado un evento de precipitación máxima diaria de 61.5 mm, corresponde a un periodo de retorno de 200 años.

**CUADRO N°40: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.**

DESCRIPTORES	TR 200 AÑOS (61.5mm)	TR 100 AÑOS (57.3mm)	TR 50 AÑOS (53.1mm)	TR 25 AÑOS (48.8mm)	TR 5 AÑOS (38.5mm)
TR 200 AÑOS (61.5mm)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
TR 100 AÑOS (57.3mm)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
TR 50 AÑOS (53.1mm)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
TR 25 AÑOS (48.8mm)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
TR 5 AÑOS (38.5mm)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°41: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.**

DESCRIPTORES	TR 200 AÑOS (61.5mm)	TR 100 AÑOS (57.3mm)	TR 50 AÑOS (53.1mm)	TR 25 AÑOS (48.8mm)	TR 5 AÑOS (38.5mm)	Vector Priorización
TR 200 AÑOS (61.5mm)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
TR 100 AÑOS (57.3mm)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
TR 50 AÑOS (53.1mm)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
TR 25 AÑOS (48.8mm)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
TR 5 AÑOS (38.5mm)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°42: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN.**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

### 3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.

Como elementos expuestos en el área de estudio ZRECU10A – PP.JJ. Picchu Sipas Pucyo Sector 1 y el PP.JJ. Independencia se encuentran población, vivienda, infraestructura eléctrica y vías de comunicación.

#### Población.

Presenta 758 habitantes todas pertenecientes a la Zona de Reglamentación especial, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro alto y muy alto por flujo.

#### Vivienda.

Existen un total de 136 lotes, todos pertenecientes a la zona de reglamentación especial, de los 136 lotes, 11 son lotes sin uso, y 125 lotes de uso residencial.

#### Infraestructura Hidráulica

Se tiene con 553 metros de canal, el cual tiene un ancho aproximado de 2 metros.

#### Infraestructura de Servicios Básicos

Se tiene una red de agua potable con una longitud de 3570,84m, Red de Seda Cusco con una longitud de 2017.17m, buzones Seda 75 unidades y postes de alumbrado público con 95 unidades.

#### Infraestructura vial.

Se trata de la red vial según el estado de vía, en la zona de estudio se tiene vías ferroviarias, vías locales y colectoras.

CUADRO N°43: VÍAS DE COMUNICACIÓN.

Red vial	LONGITUD (Km)
Vía local	1.4 km
Vía arterial colectoras	1.2 km
Vía Férrea	0.7 km
<b>TOTAL</b>	<b>3.3 km</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

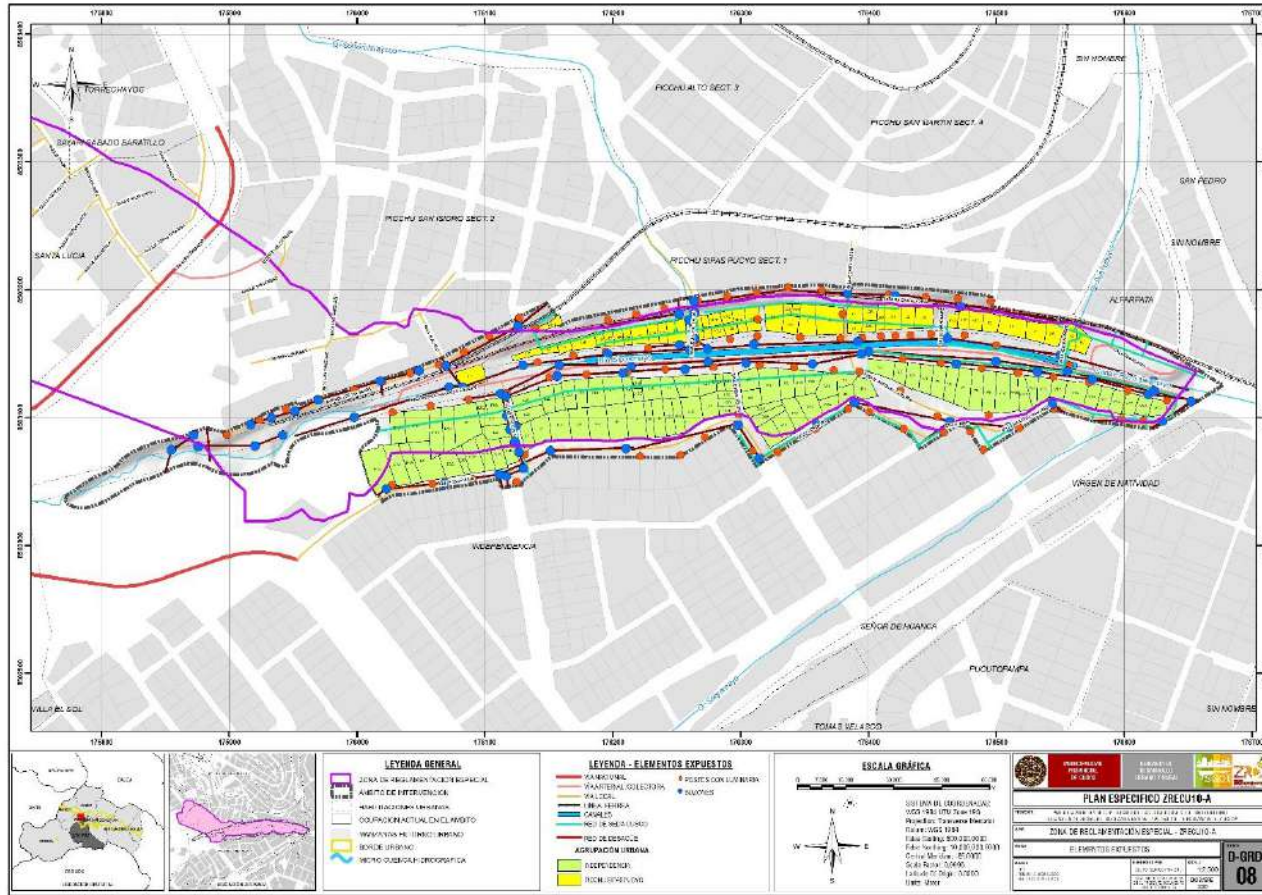
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrindio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echevarría  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

MAPA 4: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS ZRECU10A.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Carmen L. Chalco Olivera**  
 COORDINADOR EBP - QFD.000 - PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Edison Mekias Barríos Salto**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 209695

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

### 3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.

Del análisis del registro de precipitaciones máximas en 24 horas (PPmax 24h) de la estación meteorológica Granja Kayra en el periodo 1964 – 2018, se ha considerado un evento para un periodo de retorno de 200 años con una precipitación máxima diaria de 61.5 mm.

Con este evento desencadenado, se tendría un flujo hiperconcentrado con un caudal de 19.60 m<sup>3</sup>/s en la quebrada Sipasmayo y 5.03 m<sup>3</sup>/s en la quebrada Cusilluchayoc, los cuales alcanzarían alturas mayores a 1.5 metros y velocidades mayores a 1.5 m/s, depositándose en pendientes llanas, y geofomas como terrazas de origen fluvio-aluvial, estos flujos ocasionarían severos daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social, económica y ambiental.

### 3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.

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

CUADRO N°44: NIVELES DE PELIGRO.

NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.264	< P	∞	0.501
ALTO	0.133	< P	∞	0.264
MEDIO	0.068	< P	∞	0.133
BAJO	0.035	∞ P	∞	0.068

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE



### 3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.

CUADRO N°45: ESTRATO NIVEL DE PELIGROS.

NIVEL	DESCRIPCIÓN	
MUY ALTO	Zonas predominantemente de depósitos fluviales reciente, así como depósitos fluviales antiguos en menor proporción, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente a cauces de quebradas, con pendientes menores a 7°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un periodo de retorno de 200 años que producirán caudales de un flujo hiperconcentrado de 24.62 m3/s, que alcanzarían alturas mayores a 1.5m y velocidades mayores a 1.5m/s.	0.264 < R ≤ 0.501
ALTO	Zonas predominantemente de depósitos fluviales antiguos y depósitos coluvio aluviales, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente a terrazas bajas, con pendientes moderadamente empinadas que van de 7° a 14°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un periodo de retorno de 200 años que producirán caudales de un flujo hiperconcentrado de 24.62 m3/s, que alcanzarían alturas que van de 1.0m a 1.5m y velocidades que van de 1.0m/s a 1.5m/s.	0.133 < R ≤ 0.264
MEDIO	Zonas predominantemente de depósitos coluviales, geomorfológicamente esta zona corresponde a terrazas medias, con pendientes empinadas que van de 14° a 27°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un periodo de retorno de 200 años que producirán caudales de un flujo hiperconcentrado de 24.62 m3/s, que alcanzarían alturas que van de 0.5m 1.0m y velocidades que van de 0.5m/s a 1m/s.	0.088 < R ≤ 0.133
BAJO	Zonas predominantemente de sedimentos de la formación San Sebastián y rocas de la formación Quilque, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente terrazas altas y laderas, con pendientes mayores a 27°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un periodo de retorno de 200 años que producirán caudales de un flujo hiperconcentrado de 24.62 m3/s, que alcanzarían alturas menores a 0.5m y velocidades menores a 0.5m2/s.	0.035 ≤ R ≤ 0.088

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

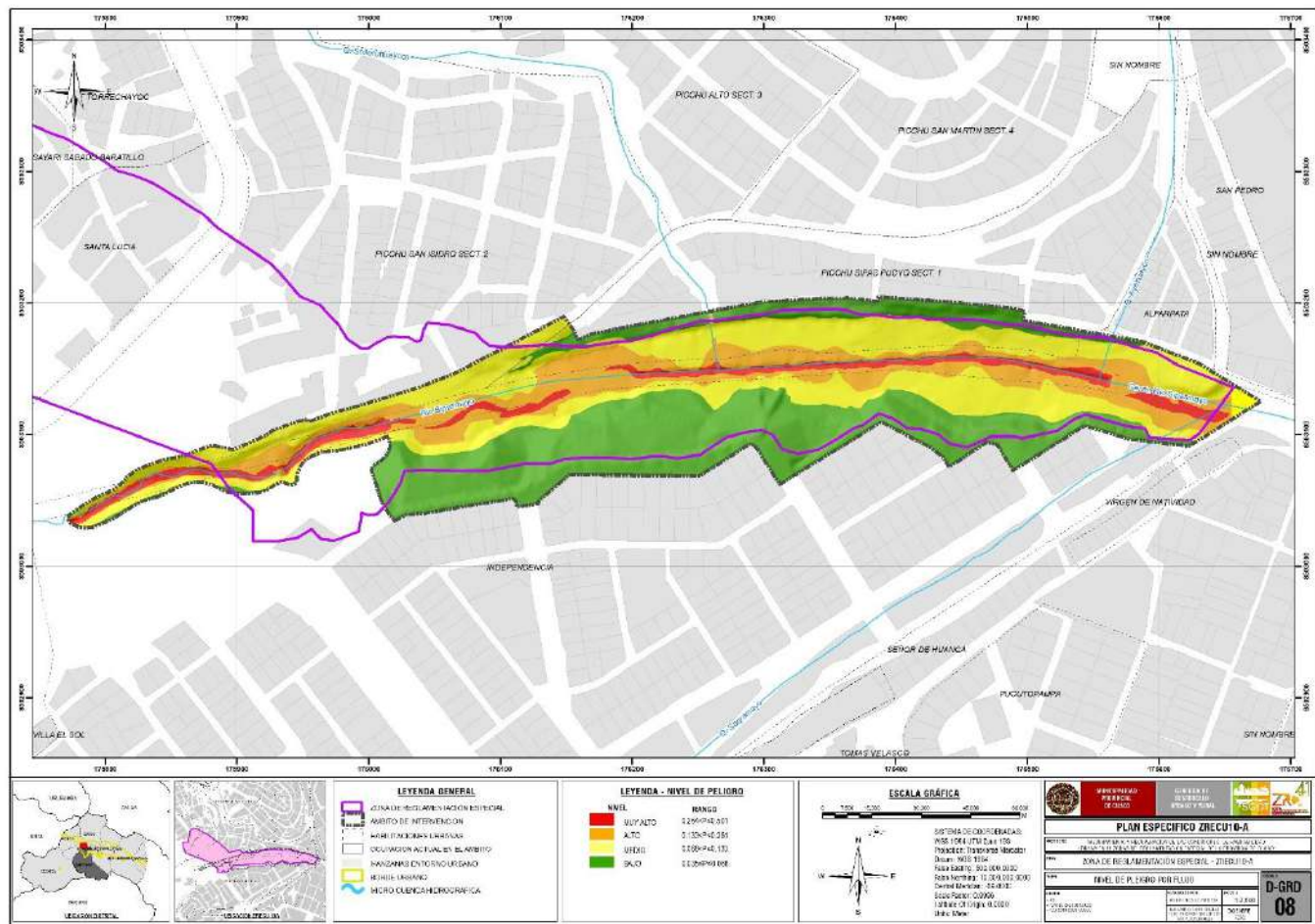
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazo Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

### 3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.

**MAPA 5: MAPA DE PELIGRO POR ÁMBITO DE INFLUENCIA ZREC10A – PP.JJ. PICCHU SIPAS PUCYO SECTOR 1 Y EL PP.JJ. INDEPENDENCIA.**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
**Ing. Carmen L. Chalco Olivera**  
COORDINADOR EBP GFDL 000 - PM41ZRE

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

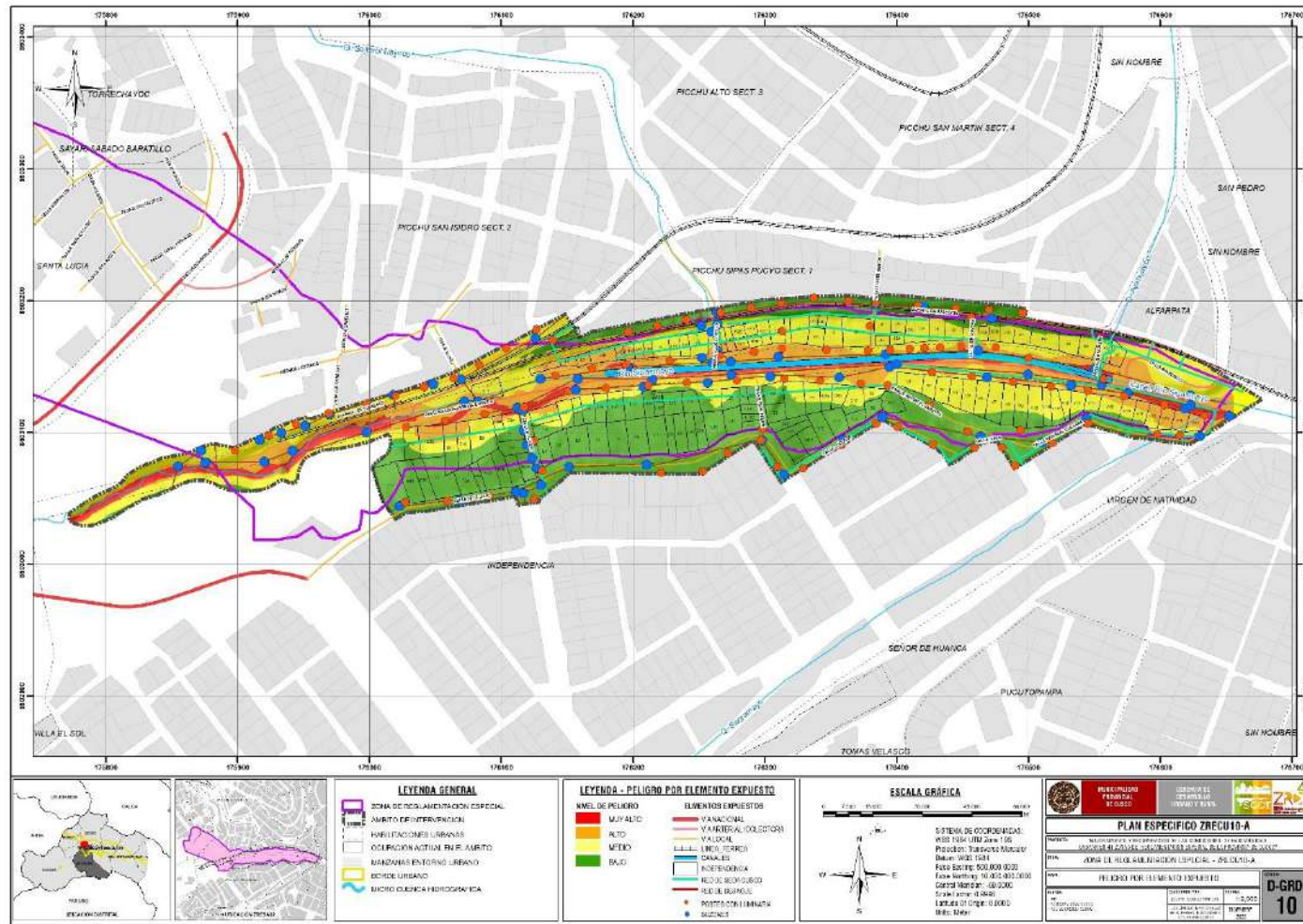
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
**Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo**  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

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 Barríos Salto**  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIF 209895

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

Mapa 6: Mapa de peligro por elemento expuesto en la ZRECU10A – PP.JJ. Picchu Sipas Pucyo Sector 1 y el PP.JJ. Independencia.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

**Ing. Lazarox Lozano Junior Eduardo**  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

**Ing. Edison Mekias Barrías Salto**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIF 209585

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

**Ing. Edwin Hammegalliza Paraveccio**  
 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.

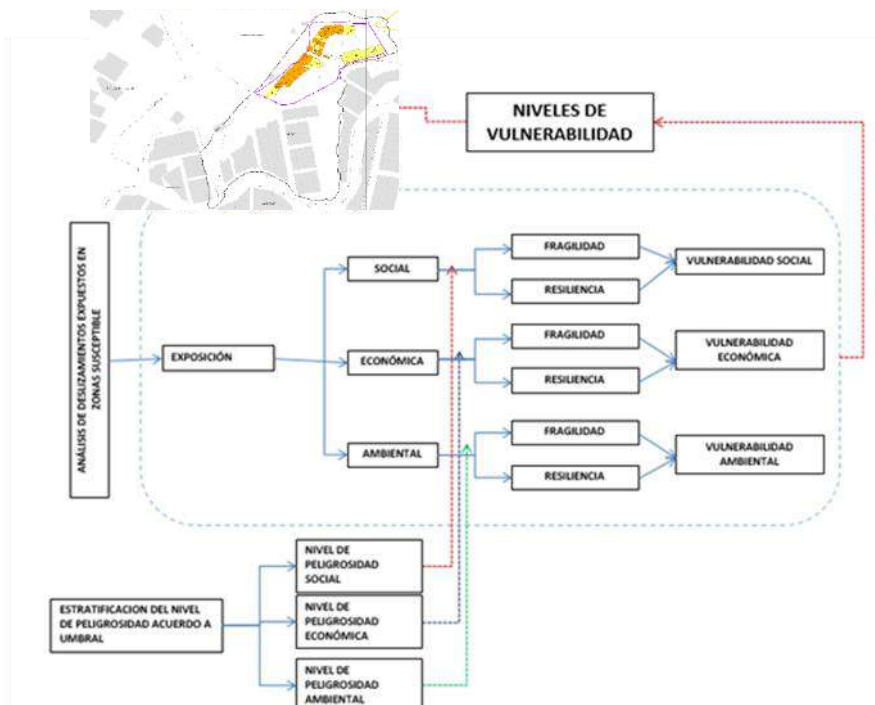
Bajo esta definición se recabó la información primaria en base a encuestas sobre los factores de fragilidad y resiliencia a nivel de **lote**.

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 flujo hiperconcentrado 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 ZRECU10A, 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° 16 METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.



Fuente: Adaptado de CENEPRED.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parra  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR S.R. 06M.000. P.M.I.Z.R.E.

## 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° 17: Metodología del análisis de la dimensión social.



FUENTE EQUIPO TÉCNICO SGO7/PM41ZRE.

Cuadro N°46: Matriz comparación de pares de los factores de la dimensión social.

V - SOCIAL	Fragilidad	Exposición	Resiliencia
Fragilidad	1.00	2.00	5.00
Exposición	0.50	1.00	2.00
Resiliencia	0.20	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.70	3.50	8.00
<b>1/SUMA</b>	0.59	0.29	0.13

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

CUADRO N°47: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.

V - SOCIAL	Fragilidad	Exposición	Resiliencia	Vector Priorización
Fragilidad	0.588	0.571	0.625	0.595
Exposición	0.294	0.286	0.250	0.277
Resiliencia	0.118	0.143	0.125	0.129
	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

CUADRO N°48: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.

Índice de consistencia	0.003
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.005

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrón Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SPO 06M.000. PM41ZRE

## ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL.

El parámetro considerado para el análisis de Exposición social es:

- Número de habitantes a nivel de lote

CUADRO N°49: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL.

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

### Parámetro: Número de habitantes nivel de lote.

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

CUADRO N°50: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.

NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE	DESCRIPCIÓN
Mayor a 25 hab.	Este descriptor es el más crítico pues abarca a mayor número de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa. En estas pueden existir más de 04 familias.
15 a 25 hab.	Este descriptor es también crítico pues abarca un número de personas considerables que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa. En estas pueden existir más de 03 familias.
8 a 14 hab.	Este descriptor es menos crítico, pero abarca un número de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa
4 a 7 hab.	Este descriptor es más tolerable pues abarca menos número de personas considerables que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad disminuye. En estas puede existir al menos 02 familias
Menos de 4 Hab.	Este descriptor es el menos vulnerable por la cantidad de personas que se encuentran en una vivienda. Es considerado como lo normal (01 familia)

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**CUADRO N°51: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.**

NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE	Mayor a 25 Hab.	15 a 25 hab.	8 a 14 hab.	4 a 7 hab.	Menos de 4 hab.
Mayor a 25 hab.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
15 a 25 hab.	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
8 a 14 hab.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
4 a 7 hab.	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menos de 4 Hab.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

**CUADRO N°52: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.**

NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE	Mayor a 25 Hab.	15 a 25 hab.	8 a 14 hab.	4 a 7 hab.	Menos de 4 hab.	Vector Priorización
Mayor a 25 hab.	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
15 a 25 hab.	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
8 a 14 hab.	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
4 a 7 hab.	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menos de 4 hab.	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 PM41ZRE.

**CUADRO N°53: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.**

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL.

Los parámetros considerados en la fragilidad social son:

- Grupo etario
- Acceso a servicios básicos

**CUADRO N°54: PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL.**

Parámetros	Pesos
Grupo etario	0.5
Acceso de servicios básicos	0.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 20886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000 - PM41ZRE

### Parámetro: Grupo etario

Este parámetro caracteriza a al grupo de personas por edades, de acuerdo a cada lote, vale decir identificar las personas más frágiles de acuerdo a un grupo de edad, considerando la base de datos obtenidas en campo (encuestas), en el análisis se consideró el grupo etario más preponderante.

Para este parámetro se identificó los siguientes descriptores:

CUADRO N° 55: GRUPO ETARIO

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Grupo etario	0-5 Y >65	Se refiere a las personas más vulnerables por la condición de su edad, ya que en el momento que se desencadene cualquier evento de flujos hiperconcentrados, ellos serían probablemente los primeros que sufran lesiones si no tienen ayuda instantánea, porque ellos no pueden trasladarse fácilmente y también porque les afectaría más la pérdida de cualquier infraestructura en su medio de vida.
	6-12 Y 51 - 60	Se refiere a personas que tienen algún tipo de dependencia con otras personas de la familia por la edad que poseen, estas personas tendrían la posibilidad de escapar con dificultades al desencadenarse flujos hiperconcentrados, pero también sufrirían mucho por la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida.
	13-15	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar al desencadenarse flujos hiperconcentrados, pero sufrirían mucho la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida además que por su edad podrían ser de poca ayuda para reponerse del desastre.
	16-30	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar fácilmente al desencadenarse flujos hiperconcentrados, como también sufrirían poco la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida, además que por su edad podrían ayudar para reponerse del desastre.
	31-50	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar fácilmente al desencadenarse flujos hiperconcentrados, como también sufrirían poco la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida, además que por su edad ayudarían y hasta dirigir las tareas de reconstrucción y de ayuda de primeros auxilios para reponerse del desastre.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 56: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO

GRUPO ETARIO	0 a 5 y >65 años	6 a 12 y 61 a 64	13 - 15 y 51 a 60 años	16 a 30 años	31 a 50 años
0 a 5 y >65 años	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
6 a 12 y 61 a 64	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
13 - 15 y 51 a 60 años	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
16 a 30 años	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
31 a 50 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.14	3.98	6.70	11.33	25.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.09	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 20886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE



**CUADRO N° 57: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO**

GRUPO ETARIO	0 a 5 y >65 años	6 a 12 y 61 a 64	13 - 15 y 51 a 60 años	16 a 30 años	31 a 50 años	Vector Priorización
0 a 5 y >65 años	0.466	0.503	0.448	0.441	0.360	0.444
6 a 12 y 61 a 64	0.233	0.251	0.299	0.265	0.280	0.266
13 - 15 y 51 a 60 años	0.155	0.126	0.149	0.176	0.200	0.161
16 a 30 años	0.093	0.084	0.075	0.088	0.120	0.092
31 a 50 años	0.052	0.036	0.030	0.029	0.040	0.037

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N° 58: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – GRUPO ETARIO**

Índice de consistencia (IC)	0.012
Relación de consistencia (RC)	0.011

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Parámetro: Acceso a servicios básicos.**

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

**CUADRO N°59: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.**

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	DESCRIPCIÓN
<b>NINGUNO</b>	Se refiere a viviendas que no cuentan con servicios básicos y son los más vulnerables ante cualquier evento de flujo hiperconcentrado 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.
<b>SIN AGUA Y CON LUZ</b>	Se refiere a viviendas que cuentan con un servicio básico (agua, luz o desagüe) y son vulnerables ante cualquier evento de flujo hiperconcentrado 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.
<b>CON AGUA Y LUZ</b>	Se refiere a viviendas que cuentan con dos servicios básicos (agua, luz o desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de flujo hiperconcentrado 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.
<b>CON AGUA Y DESAGUE</b>	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de flujo hiperconcentrado 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.
<b>TODOS LOS SSB</b>	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 flujo hiperconcentrado 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.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SPT 06M.000. PM41ZRE

**CUADRO N°60: 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 DESAGUE	TODOS LOS SSB
NINGUNO	1.00	3.00	5.00	6.00	9.00
SIN AGUA Y CON LUZ	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
CON AGUA Y LUZ	0.20	0.33	1.00	2.00	4.00
CON AGUA Y DESAGUE	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
TODOS LOS SSB	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.81	4.73	9.75	13.50	23.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°61: 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 DESAGUE	TODOS LOS SSB	Vector Priorización
NINGUNO	0.552	0.635	0.513	0.444	0.391	0.507
SIN AGUA Y CON LUZ	0.184	0.212	0.308	0.296	0.304	0.261
CON AGUA Y LUZ	0.110	0.071	0.103	0.148	0.174	0.121
CON AGUA Y DESAGUE	0.092	0.053	0.051	0.074	0.087	0.071
TODOS LOS SSB	0.061	0.030	0.026	0.037	0.043	0.040
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**CUADRO N°62: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.**

IC	0.030
RC	0.027

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL.

Los parámetros considerados para el análisis de resiliencia social son:

- Organización Social.
- Conocimiento De Riesgo.

**CUADRO N°63: PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL.**

Parámetros	Pesos
Organización social	0.5
Conocimiento del riesgo	0.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SSB 06M.000. 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 N°64: DESCRIPCIÓN DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN SOCIAL.**

ORGANIZACIÓN SOCIAL	DESCRIPCIÓN
MUY MALA / NUNCA	Menos del 25% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado menos de 3 reuniones y/o faenas por año y no se promueven las acciones relacionadas a conocer el riesgo. No realiza coordinaciones con otras agrupaciones vecinales. No se reúne con frentes de defensa, tampoco con municipalidad, gobierno regional ni empresas prestadoras de servicios.
MALA / CASI NUNCA	Menos del 50% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado menos de 4 reuniones y/o faenas por año y no se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo. Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en solo una oportunidad en el último año.
MEDIA / A VECES	Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en solo una oportunidad en el último año. Más del 70% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado 9 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo. Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 3 oportunidades o motivos en el último año. Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en menos de 3 oportunidades o motivos en el último año.
BUENA / CASI SIEMPRE	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 oportunidades o motivos en el último año. Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en menos de 6 oportunidades o motivos en el último año.
MUY BUENO / SIEMPRE	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. 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 N°65: 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	3.00	5.00	7.00	9.00
MALA / CASI NUNCA	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MEDIA / A VECES	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
BUENA / CASI SIEMPRE	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
MUY BUENO / SIEMPRE	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208885

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 099 - 2019 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**CUADRO N°66: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.**

ORGANIZACIÓN SOCIAL	MUY MALA / NUNCA	MALA / CASI NUNCA	MEDIA / A VECES	BUENA / CASI SIEMPRE	MUY BUENO / SIEMPRE	Vector Priorización
MUY MALA / NUNCA	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
MALA / CASI NUNCA	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
MEDIA / A VECES	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
BUENA / CASI SIEMPRE	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
MUY BUENO / SIEMPRE	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 N°67: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Parámetro: Conocimiento en temas de Gestión de Riesgos de Desastres.**

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

**CUADRO N°68: PARÁMETROS CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.**

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD	DESCRIPCIÓN
<b>Sin conocimiento</b>	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.
<b>Conocimiento erróneo</b>	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.
<b>Conocimiento limitado</b>	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.
<b>Conocimiento pero sin interés</b>	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.
<b>Con conocimiento</b>	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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrón Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**CUADRO N°69: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.**

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD	SIN CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ERRÓNEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	CON CONOCIMIENTO
SIN CONOCIMIENTO	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
CONOCIMIENTO ERRÓNEO	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
CONOCIMIENTO SIN INTERES	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
CON CONOCIMIENTO	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°70: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.**

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD	SIN CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ERRÓNEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	CON CONOCIMIENTO	Vector Priorización
SIN CONOCIMIENTO	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
CONOCIMIENTO ERRÓNEO	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
CONOCIMIENTO SIN INTERES	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
CON CONOCIMIENTO	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°71: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD..**

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

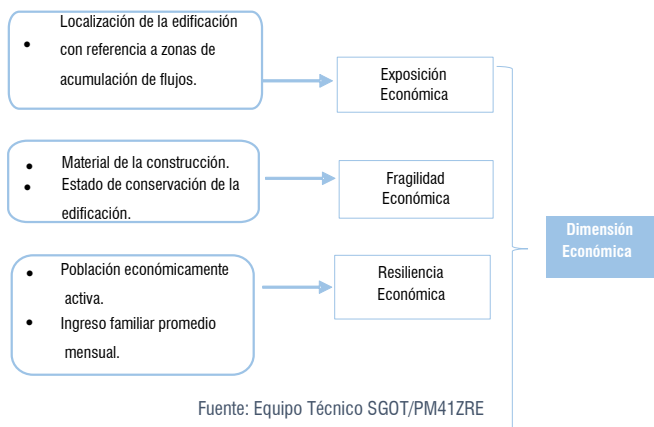
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

#### 4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.

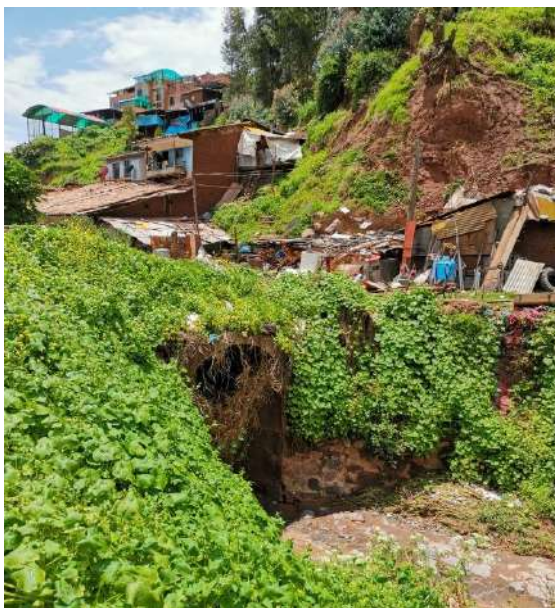
Para el análisis de la dimensión económica se considera características de las viviendas (dan una idea aproximada de las condiciones económicas de la población), así como la ocupación laboral y tipo de vivienda, para ello se identificó y seleccionó parámetros de evaluación agrupados por factores de Fragilidad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

IMAGEN N° 18: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

FOTOGRAFÍA 25: VULNERABILIDAD ECONÓMICA, INFRAESTRUCTURA DE VIVIENDA



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

CUADRO N°72: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000 - PM41ZRE

**CUADRO N°73: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA**

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°74: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA**

IC	<b>0.019</b>
RC	<b>0.037</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA

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

**CUADRO N°75: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL**

PARÁMETROS	PARÁMETRO	VALOR
PARÁMETROS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA	LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### Parámetro: Localización de la edificación con referencia a zonas de acumulación de flujos.

En este parámetro se consideró la cercanía a zonas de acumulación de flujos, según los siguientes descriptores.

**CUADRO N°76: PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION CON REFERENCIA A ZONAS DE ACUMULACION DE FLUJOS.**

LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE ACUMULACION DE FLUJOS	DESCRIPCIÓN
Dentro del área del flujo	<20m
Cercana del área del flujo	hasta 20m
Medianamente cerca del área del flujo	De 20m-40m
Alejada del área del flujo	De 40m-60m
Muy alejada del área del flujo	> 60m

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**CUADRO N°77: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION CON REFERENCIA A ZONAS DE ACUMULACIÓN DE FLUJOS.**

LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE ACUMULACIÓN DE FLUJOS	Dentro del área del flujo	Cercana del área del flujo	Medianamente cerca del área del flujo	Alejada del área del flujo	Muy alejada del área del flujo
Dentro del área del flujo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cercana del área del flujo	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Medianamente cerca del área del flujo	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Alejada del área del flujo	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy alejada del área del flujo	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**CUADRO N°78: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION CON REFERENCIA A ZONAS DE ACUMULACIÓN DE FLUJOS**

LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE ACUMULACIÓN DE FLUJOS	Dentro del área del flujo	Cercana del área del flujo	Medianamente cerca del área del flujo	Alejada del área del flujo	Muy alejada del área del flujo	Vector Priorización
Dentro del área del flujo	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Cercana del área del flujo	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Medianamente cerca del área del flujo	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Alejada del área del flujo	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy alejada del área del flujo	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 N°79: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION CON REFERENCIA A ZONAS DE ACUMULACIÓN DE FLUJOS.**

<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 PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE



## ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA.

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

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

CUADRO N°80: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.

PARÁMETROS	PARÁMETRO	VALOR
PARÁMETROS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	0.5
	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	0.5

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

### Parámetro: Material de construcción.

CUADRO N°81: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	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 N°82: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	MIXTO/PRECARIO	ACERO DRYWALL	ADOBE	LADRILLO - BLOQUETA	CONCRETO ARMADO
MIXTO/PRECARIO	1.00	3.00	6.00	7.00	9.00
ACERO DRYWALL	0.33	1.00	4.00	5.00	7.00
ADOBE	0.17	0.25	1.00	2.00	6.00
LADRILLO - BLOQUETA	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
CONCRETO ARMADO	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.75	4.59	11.67	15.33	26.00
<b>1/SUMA</b>	0.57	0.22	0.09	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**CUADRO N°83: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.**

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	MIXTO/PRECARIO	ACERO DRYWALL	ADOBE	LADRILLO - BLOQUETA	CONCRETO ARMADO	Vector Priorización
MIXTO PRECARIO	0.570	0.653	0.514	0.457	0.346	0.508
ACERO - DRYWALL	0.190	0.218	0.343	0.326	0.269	0.269
ADOBE	0.095	0.054	0.086	0.130	0.231	0.119
LADRILLO-BLOQUETA	0.081	0.044	0.043	0.065	0.115	0.070
CONCRETO ARMADO	0.063	0.031	0.014	0.022	0.038	0.034
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°84: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.**

Índice de consistencia	0.074
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.066

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 N°85: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.**

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	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 N°86: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.**

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	MUY MALO/PRECARIO	MALO	REGULAR	CONSERVADO	BUENO
MUY MALO/PRECARIO	1.00	2.00	4.00	5.00	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	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
BUENO	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.92	7.53	13.33	22.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrinda Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINAOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarro  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINAOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 088 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**CUADRO N°87: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.**

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	MUY MALO/PRECARIO	MALO	REGULAR	CONSERVADO	BUENO	Vector Priorización n
MUY MALO/PRECARIO	0.478	0.511	0.531	0.375	0.318	0.443
MALO	0.239	0.255	0.265	0.300	0.273	0.266
REGULAR	0.119	0.128	0.133	0.225	0.227	0.166
CONSERVADO	0.096	0.064	0.044	0.075	0.136	0.083
BUENO	0.068	0.043	0.027	0.025	0.045	0.042
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°88: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN**

Índice de consistencia	0.044
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.039

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA.

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

- Población económicamente activa.
- Ingreso familiar promedio mensual.

**CUADRO N°89: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL**

PARÁMETRO	VALOR
PARÁMETROS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA	
Población Económicamente Activa (PEA)	0.5
Ingreso familiar promedio	0.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### Parámetro: POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

Referido a la cantidad de personas que se han integrado al mercado de trabajo en el lote.

**CUADRO N° 90**

**MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – 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	4.00	6.00	9.00
Dedicado al hogar	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Ocupado de 14 años a mas	0.25	0.50	1.00	4.00	6.00
Trabajador independiente	0.17	0.20	0.25	1.00	3.00
Trabajador dependiente	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00
SUMA	2.03	3.84	7.42	16.33	26.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000 - PM41ZRE

**CUADRO N° 91**

**MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA**

Población Económicamente Activa	Desempleado	Dedicado al hogar	Ocupado			Vector priorización
			de 14 años a más	Trabajador independiente	Trabajador dependiente	
Desempleado	0.493	0.520	0.539	0.367	0.346	0.453
Dedicado al hogar	0.247	0.260	0.270	0.306	0.269	0.270
Ocupado de 14 años a más	0.123	0.130	0.135	0.245	0.231	0.173
Trabajador independiente	0.082	0.052	0.034	0.061	0.115	0.069
Trabajador dependiente	0.055	0.037	0.022	0.020	0.038	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N° 92:**

**ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.**

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Parámetro: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO.**

Referido a al ingreso familiar promedio mensual en la vivienda.

**CUADRO N° 93: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO**

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Ingreso familiar promedio	≤ 200	Ingresos familia menor a 200 soles
	>200 - ≤ 750	Ingresos familiares entre 200 y 750 soles
	>750 - ≤ 1500	Ingreso familiar entre 750 y 1500 soles
	>1500 - ≤ 3000	Ingreso familiar entre 1500 y 3000 soles
	>3000	Ingreso familiar mayor a los 3000 soles

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N° 94: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO**

IFP	≤ 200	>200 - ≤ 750	>750 - ≤ 1500	>1500 - ≤ 3000	>3000
≤ 200	<b>1.00</b>	2.00	4.00	6.00	8.00
>200 - ≤ 750	0.50	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
>750 - ≤ 1500	0.25	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00
>1500 - ≤ 3000	0.17	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00
>3000	0.13	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>
SUMA	2.04	3.68	8.53	15.33	24.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**CUADRO N° 95: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO**

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL (MES)	≤ 200	>200 - ≤ 750	>750 - ≤ 1500	>1500 - ≤ 3000	>3000	Vector Priorización
≤ 200	0.490	0.544	0.469	0.391	0.333	0.445
>200 - ≤ 750	0.245	0.272	0.352	0.326	0.292	0.297
>750 - ≤ 1500	0.122	0.091	0.117	0.196	0.208	0.147
>1500 - ≤ 3000	0.082	0.054	0.039	0.065	0.125	0.073
>3000	0.061	0.039	0.023	0.022	0.042	0.037

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N° 96: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO**

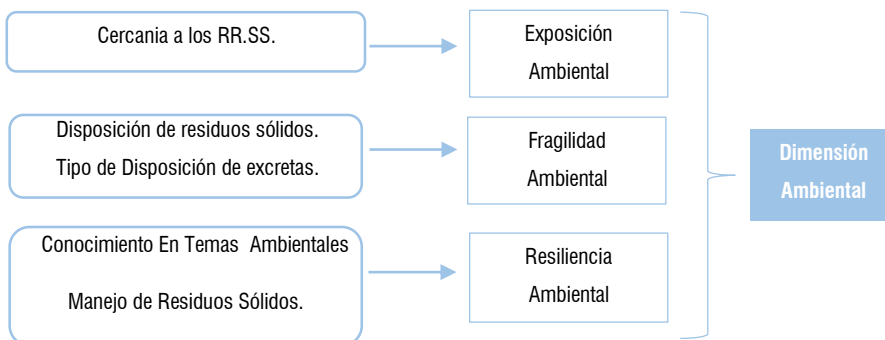
Índice de consistencia (IC)	0.047
Relación de consistencia (RC)	0.042

Fuente: Equipo Técnico 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° 19: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**FOTOGRAFÍA 26: RECURSOS NATURALES E IMPACTO AL MEDIO AMBIENTE,**



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**CUADRO N°97: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.**

DIMENSIÓN AMBIENTAL	EXPOSICIÓN AMBIENTAL	FRAGILIDAD AMBIENTAL	RESILIENCIA AMBIENTAL
EXPOSICIÓN AMBIENTAL	1.00	4.00	5.00
FRAGILIDAD AMBIENTAL	0.25	1.00	2.00
RESILIENCIA AMBIENTAL	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.45	5.50	8.00
1/SUMA	0.69	0.18	0.13

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**CUADRO N°98: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.**

V - AMBIENTAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	VECTOR PRIORIZACIÓN
EXPOSICIÓN	0.690	0.727	0.625	0.681
FRAGILIDAD	0.172	0.182	0.250	0.201
RESILIENCIA	0.138	0.091	0.125	0.118
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°99: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.**

Índice de consistencia	0.012
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.024

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL.

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

- Cercanía a residuos sólidos.

**CUADRO N°100: PARÁMETROS EXPOSICIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.**

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Parámetro: Cercanía de residuos sólidos.**

**CUADRO N°101: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.**

CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS	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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro 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. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**CUADRO N°102: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.**

CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS	Menos de 25 m.	De 25 a 50 m	De 50 a 100 m.	De 100 a 250 m	Mayor a 250 m
Menos de 25 m.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 25 a 50 m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 50 a 100 m.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 100 a 250 m	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a 250 m	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**CUADRO N°103: MATRIZ DE COMPARACIÓN DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.**

CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS	Menos de 25 m.	De 25 a 50 m	De 50 a 100 m.	De 100 a 250 m	Mayor a 250 m	Vector Priorización
Menos de 25 m.	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 25 a 50 m	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 50 a 100 m.	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 100 a 250 m	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a 250 m	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**CUADRO N°104: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.**

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

## ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL.

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

**CUADRO N°105 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.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**CUADRO N°106 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.

**CUADRO N°107 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	3.00	6.00	7.00	9.00
Desechar en vías y calles	0.33	1.00	4.00	6.00	7.00
Desechar en botaderos (puntos críticos)	0.17	0.25	1.00	2.00	5.00
Carro recolector	0.14	0.17	0.50	1.00	3.00
Carro recolector en forma segregada	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.75	4.56	11.70	16.33	25.00
1/SUMA	0.57	0.22	0.09	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°108 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

DISPOSICIÓN RESIDUOS SÓLIDOS	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	0.570	0.658	0.513	0.429	0.360	0.506
Desechar en vías y calles	0.190	0.219	0.342	0.367	0.280	0.280
Desechar en botaderos (puntos críticos)	0.095	0.055	0.085	0.122	0.200	0.112
Carro recolector	0.081	0.037	0.043	0.061	0.120	0.068
Carro recolector en forma segregada	0.063	0.031	0.017	0.020	0.040	0.034

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°109: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

Índice de consistencia	0.069
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.062

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.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE



**CUADRO N°110 : 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 seca</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 y arrastre hidráulico</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 instalación sanitaria y tanque séptico</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 a la Red</b>	Es el óptimo puesto que las aguas residuales son tratadas en una planta de tratamiento de aguas residuales.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°111 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.**

DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	Sin servicio higiénico	Con letrina seca	Con letrina y arrastre hidráulico	Con instalación sanitaria y tanque séptico	Con instalación sanitaria conectada a la Red
<b>Sin servicio higiénico</b>	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
<b>Con letrina seca</b>	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
<b>Con letrina y arrastre hidráulico</b>	0.25	0.33	1.00	4.00	6.00
<b>Con instalación sanitaria y tanque séptico</b>	0.14	0.20	0.25	1.00	4.00
<b>Con instalación sanitaria conectada a la Red</b>	0.11	0.14	0.17	0.25	1.00
<b>SUMA</b>	1.84	4.68	8.42	17.25	27.00
<b>1/SUMA</b>	0.54	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°112 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.**

DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	Sin servicio higiénico	Con letrina seca	Con letrina y arrastre hidráulico	Con instalación sanitaria y tanque séptico	Con instalación sanitaria conectada a la Red	Vector Priorización
<b>Sin servicio higiénico</b>	0.544	0.642	0.475	0.406	0.333	0.480
<b>Con letrina seca</b>	0.181	0.214	0.356	0.290	0.259	0.260
<b>Con letrina y arrastre hidráulico</b>	0.136	0.071	0.119	0.232	0.222	0.156
<b>Con instalación sanitaria y tanque séptico</b>	0.078	0.043	0.030	0.058	0.148	0.071
<b>Con instalación sanitaria conectada a la Red</b>	0.060	0.031	0.020	0.014	0.037	0.032

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°113: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.**

<b>Índice de consistencia</b>	0.092
<b>Relación de consistencia (RC &lt;0.1)</b>	0.082

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyro Quinte Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPREL - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

## ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL.

CUADRO N°114: 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:

- Usted recicla.
- Donde vierte sus residuos sólidos.

CUADRO N°115 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Manejo de Residuos Sólidos	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.
Reúso 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 N°116 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Manejo de Residuos Sólidos	Sin manejo	Deposita en solo envases	Selecciona orgánico e inorgánico	Reúso y compostaje	Clasificación por material
Sin manejo	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Deposita en solo envases	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Selecciona orgánico e inorgánico	0.25	0.33	1.00	3.00	6.00
Reúso y compostaje	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Clasificación por material	0.13	0.14	0.17	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.04	3.68	8.50	15.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.49	0.27	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**CUADRO N°117: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

Manejo de Residuos Sólidos	Sin manejo	Deposita en solo envases	Selecciona orgánico e inorgánico	Reúso y compostaje	Clasificación por material	Vector Priorización
Sin manejo	0.490	0.544	0.471	0.391	0.320	0.443
Deposita en solo envases	0.245	0.272	0.353	0.326	0.280	0.295
Selecciona orgánico e inorgánico	0.122	0.091	0.118	0.196	0.240	0.153
Reúso y compostaje	0.082	0.054	0.039	0.065	0.120	0.072
Clasificación por material	0.061	0.039	0.020	0.022	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°118: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

Índice de consistencia	0.053
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.047

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:

- Ha recibido capacitación en temas ambientales.

**CUADRO N°119: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.**

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**CUADRO N°120 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
Sin conocimiento	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Conocimiento erróneo	0.50	1.00	4.00	5.00	7.00
Conocimiento limitado	0.20	0.25	1.00	3.00	4.00
Conocimiento sin interés	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Con conocimiento	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.95	3.59	10.58	16.33	24.00
<b>1/SUMA</b>	0.51	0.28	0.09	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

CUADRO N°121 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
Sin conocimiento	0.512	0.557	0.472	0.429	0.375	0.469
Conocimiento erróneo	0.256	0.278	0.378	0.306	0.292	0.302
Conocimiento limitado	0.102	0.070	0.094	0.184	0.167	0.123
Conocimiento sin interés	0.073	0.056	0.031	0.061	0.125	0.069
Con conocimiento	0.057	0.040	0.024	0.020	0.042	0.036

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N°122: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.

Índice de consistencia	0.054
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.049

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

CUADRO N°123 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.

DIMENSIÓN DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN ECONOMICA	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN AMBIENTAL
DIMENSIÓN ECONOMICA	1.00	3.00	5.00
DIMENSIÓN SOCIAL	0.33	1.00	3.00
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N°124 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.

PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN ECONOMICA	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN AMBIENTAL	VECTOR PRIORIZACIÓN
DIMENSIÓN ECONOMICA	0.652	0.692	0.556	0.633
DIMENSIÓN SOCIAL	0.217	0.231	0.333	0.260
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N°125: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Índice de consistencia (IC)	0.019
Relación de consistencia (RC)	0.037

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 20886

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 Lazo Junior Echevarría  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. 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 N°126: NIVELES DE VULNERABILIDAD

NIVEL	RANGO		
MUY ALTA	0.264	< V ≤	0.489
ALTA	0.139	< V ≤	0.264
MEDIA	0.072	< V ≤	0.139
BAJA	0.036	≤ V ≤	0.072

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N°127: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD.

NIVELES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
<b>MUY ALTA</b> 	Nº de personas por lote mayor a 25hab. Acceso a servicios básicos: no cuentan con servicios básicos. Grupo etario:0 a 5 años de edad y mayores a 65 años. Organización social: muy mala. Conocimiento el riesgo de desastres: Sin conocimiento. Localización de la edificación: muy cercana a zonas de acumulación de flujos. Estado de conservación: Precario. Material predominante en la construcción: Mixto precario. PEA: desempleado. Ingreso familiar promedio: ≤ 200 soles mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: a menos de 25mts Disposición de residuos sólidos: Desecha en quebradas y causes. Tipo de disposición de excretas: sin servicio higiénico. Conocimiento en temas Ambientales: sin conocimientos. Manejo de residuos sólidos: Sin manejo.	0.264 < V ≤ 0.489
<b>ALTA</b> 	Nº de personas por lote: 15 a 25 hab. Acceso a servicios básicos: sin agua y con luz.. Grupo etario:6 a 12 años de edad y de 55 a 65. Organización social: mala/ casi nunca. Conocimiento el riesgo de desastres: conocimiento erróneo. Localización de la edificación: cercana a zonas de acumulación de flujos. Estado de conservación: malo. Material predominante en la construcción: acero, drywall. PEA: dedicado al hogar. Ingreso familiar promedio: de S/. 200 a S/.750 mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: de 25m. a 50m. Disposición de residuos sólidos: Desecha en vías y calles. Tipo de disposición de excretas: con letrina seca. Conocimiento en temas Ambientales: Conocimiento erróneo. Manejo de residuos sólidos: deposita solo en envases.	0.139 < V ≤ 0.264
<b>MEDIA</b> 	Nº de personas por lote: de 8 a14 Hab. Acceso a servicios básicos: con agua y luz. Grupo etario: 13 a 18 años de edad. Organización social: media. Conocimiento el riesgo de desastres: conocimiento limitado. Localización de la edificación: medianamente cerca de zonas de acumulación de flujos. Estado de conservación: Regular. Material predominante en la construcción: adobe. PEA: ocupado de 14 años a más. Ingreso familiar promedio: de S/. 750 a S/.1500 mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: de 50 a 100 m. Disposición de residuos sólidos: Desecha en botaderos. Tipo de disposición de excretas: letrina y arrastre hidráulico. Conocimiento en temas Ambientales: Conocimiento limitado. Manejo de residuos sólidos: selecciona orgánico e inorgánico.	0.072 < V ≤ 0.139
<b>BAJA</b> 	Nº de personas por lote: hasta 7 hab. Acceso a servicios básicos: Servicios de agua, luz desagüe y otros. Grupo etario:19 a 54 años de edad. Organización social: buena a muy buena. Conocimiento el riesgo de desastres: tienen conocimiento y en algunos casos tiene conocimiento, pero sin interés. Localización de la edificación: alejado a muy alejado de zonas de acumulación de flujos. Estado de conservación: bueno a conservado. Material predominante en la construcción: concreto ladrillo, bloqueta armado. PEA: trabajador dependiente e independiente. Ingreso familiar promedio: de S/. 1500 a más, mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: de 100 m. a más. Disposición de residuos sólidos: carro recolector y en forma segregada. Tipo de disposición de excretas: con instalación sanitaria/ tanque séptico y conectada a la red. Conocimiento en temas Ambientales: tienen conocimiento y en algunos casos tiene conocimiento, pero sin interés. Manejo de residuos sólidos: Reúso, compostaje y clasificación.	0.036 ≤ V ≤ 0.072

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 208866

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

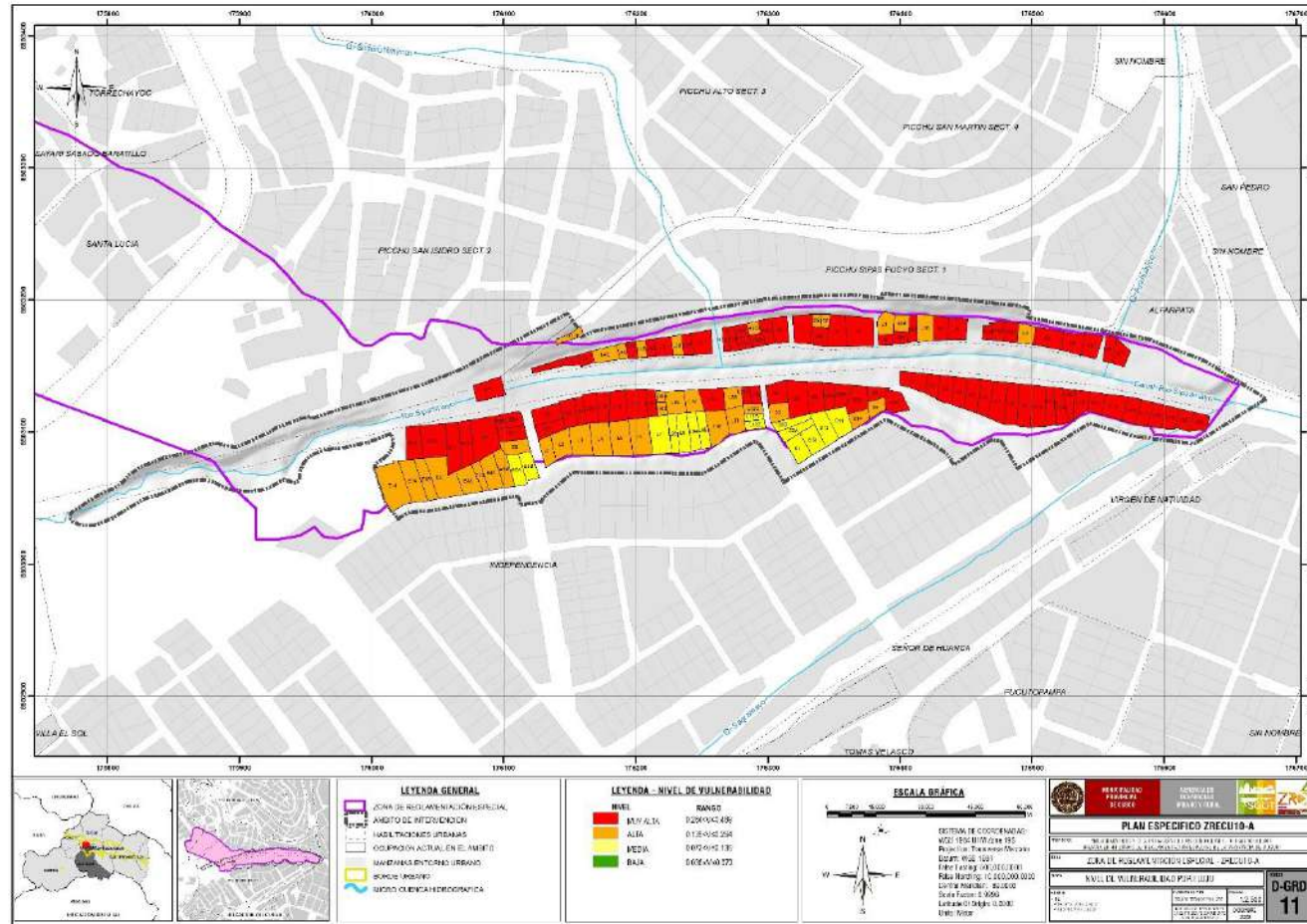
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINAL POR FENÓMENOS NATURALES  
 R° 098 - 2019 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
 COORDINADORA SRP 06M.000. PM41ZRE

4.2.6 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.

MAPA 7: MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE FLUJO HIPERCONCENTRADO.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

*Carmen L. Chalco Olvera*

**Ing. Carmen L. Chalco Olvera**  
COORDINADOR EBP OFD.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

*Orlando Huaman Jabnes*

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

*Lazaro Lozano Junior Eduardo*

**Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo**  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

*Antenor Raymundo Quispe Flores*

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

*Edison Mekias Barríos Salto*

**Ing. Edison Mekias Barríos Salto**  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209695

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

*Edwin Huanzamaliz Paravacino*

**Ing. Edwin Huanzamaliz Paravacino**  
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:

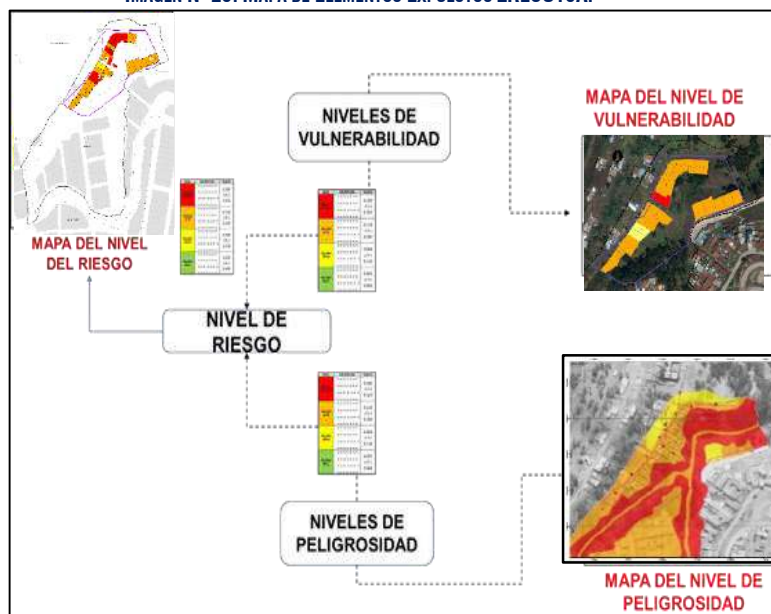
R= Riesgo.

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° 20: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS ZRECU10A.



Fuente: Adaptada de CENEPRED

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanongaitza Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.F.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrón Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huananay Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.F.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SPO 06M.000. P.M.F.Z.R.E.

## 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 N°128: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.

<b>PMA</b>	0.501	0.036	0.069	0.132	0.245
<b>PA</b>	0.264	0.019	0.037	0.070	0.129
<b>PM</b>	0.133	0.010	0.018	0.035	0.065
<b>PB</b>	0.068	0.005	0.009	0.018	0.033
		0.072	0.139	0.264	0.489
		<b>VB</b>	<b>VM</b>	<b>VA</b>	<b>VMA</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N°129: NIVELES DE RIESGO.

NIVEL	RANGO		
<b>MUY ALTO</b>	0.070	< R ≤	0.245
<b>ALTO</b>	0.018	< R ≤	0.070
<b>MEDIO</b>	0.005	< R ≤	0.018
<b>BAJO</b>	0.001	≤ R ≤	0.005

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE



## 5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR FLUJO HIPERCONCENTRADO

**CUADRO N°130: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO**

Niveles de riesgo	Descripción	Rango
<b>Riesgo Muy alto</b> 	<p>Zonas predominantemente de depósitos fluviales reciente, así como depósitos fluviales antiguos en menor proporción, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente a cauces de quebradas, con pendientes menores a 7°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un periodo de retorno de 200 años que producirán caudales de un flujo hiperconcentrado de 24.62 m<sup>3</sup>/s, que alcanzarían alturas mayores a 1.5m y velocidades mayores a 1.5m/s.</p> <p>N° de personas por lote mayor a 25hab. Acceso a servicios básicos: no cuentan con servicios básicos. Grupo etario: 0 a 5 años de edad y mayores a 65 años. Organización social: muy mala. Conocimiento el riesgo de desastres: Sin conocimiento. Localización de la edificación: muy cercana a zonas de acumulación de flujos. Estado de conservación: Precario. Material predominante en la construcción: Mixto precario. PEA: desempleado. Ingreso familiar promedio: ≤ 200 soles mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: a menos de 25mts Disposición de residuos sólidos: Desecha en quebradas y causes. Tipo de disposición de excretas: sin servicio higiénico. Conocimiento en temas Ambientales: sin conocimientos. Manejo de residuos sólidos: Sin manejo.</p>	0.070 < R ≤ 0.245
<b>Riesgo Alto</b> 	<p>Zonas predominantemente de depósitos fluviales antiguos y depósitos coluvio aluviales, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente a terrazas bajas, con pendientes moderadamente empinadas que van de 7° a 14°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un periodo de retorno de 200 años que producirán caudales de un flujo hiperconcentrado de 24.62 m<sup>3</sup>/s, que alcanzarían alturas que van de 1.0m a 1.5m y velocidades que van de 1.0m/s a 1.5m/s.</p> <p>N° de personas por lote: 15 a 25 hab. Acceso a servicios básicos: sin agua y con luz.. Grupo etario: 6 a 12 años de edad y de 55 a 65. Organización social: mala/ casi nunca. Conocimiento el riesgo de desastres: conocimiento erróneo. Localización de la edificación: cercana a zonas de acumulación de flujos. Estado de conservación: malo. Material predominante en la construcción: acero, drywall. PEA: dedicado al hogar. Ingreso familiar promedio: de S/. 200 a S/.750 mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: de 25m. a 50m. Disposición de residuos sólidos: Desecha en vías y calles. Tipo de disposición de excretas: con letrina seca. Conocimiento en temas Ambientales: Conocimiento erróneo. Manejo de residuos sólidos: deposita solo en envases.</p>	0.018 < R ≤ 0.070
<b>Riesgo Medio</b> 	<p>Zonas predominantemente de depósitos coluviales, geomorfológicamente esta zona corresponde a terrazas medias, con pendientes empinadas que van de 14° a 27°; desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, generarían caudales con un periodo de retorno de 50 años, que alcanzarían alturas de flujo que van de 0.5m 1.0m, con un impacto que van de 0.5m<sup>2</sup>/s a 1m<sup>2</sup>/s.</p> <p>N° de personas por lote: de 8 a 14 Hab. Acceso a servicios básicos: con agua y luz. Grupo etario: 13 a 18 años de edad. Organización social: media. Conocimiento el riesgo de desastres: conocimiento limitado. Localización de la edificación: medianamente cerca de zonas de acumulación de flujos. Estado de conservación: Regular. Material predominante en la construcción: adobe. PEA: ocupado de 14 años a más. Ingreso familiar promedio: de S/. 750 a S/.1500 mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: de 50 a 100 m. Disposición de residuos sólidos: Desecha en botaderos. Tipo de disposición de excretas: letrina y arrastre hidráulico. Conocimiento en temas Ambientales: Conocimiento limitado. Manejo de residuos sólidos: selecciona orgánico e inorgánico.</p>	0.005 < R ≤ 0.018
<b>Riesgo Bajo</b> 	<p>Zonas predominantemente de sedimentos de la formación San Sebastián y rocas de la formación Quilque, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente terrazas altas y laderas, con pendientes mayores a 27°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un periodo de retorno de 200 años que producirán caudales de un flujo hiperconcentrado de 24.62 m<sup>3</sup>/s, que alcanzarían alturas menores a 0.5m y velocidades menores a 0.5m<sup>2</sup>/s.</p> <p>N° de personas por lote: hasta 7 hab. Acceso a servicios básicos: Servicios de agua, luz desagüe y otros. Grupo etario: 19 a 54 años de edad. Organización social: buena a muy buena. Conocimiento el riesgo de desastres: tienen conocimiento y en algunos casos tiene conocimiento, pero sin interés. Localización de la edificación: alejado a muy alejado de zonas de acumulación de flujos. Estado de conservación: bueno a conservado. Material predominante en la construcción: concreto ladrillo, bloqueta armado. PEA: trabajador dependiente e independiente. Ingreso familiar promedio: de S/. 1500 a más, mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: de 100 m. a más. Disposición de residuos sólidos: carro recolector y en forma segregada. Tipo de disposición de excretas: con instalación sanitaria/ tanque séptico y conectada a la red. Conocimiento en temas Ambientales: tienen conocimiento y en algunos casos tiene conocimiento, pero sin interés. Manejo de residuos sólidos: Reúso, compostaje y clasificación.</p>	0.001 ≤ R ≤ 0.005

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Antonio Ruyrinda Quispe Flores  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINALES POR FENÓMENOS NATURALES  
 R° 030 - 2020 - CENIEPRED - J

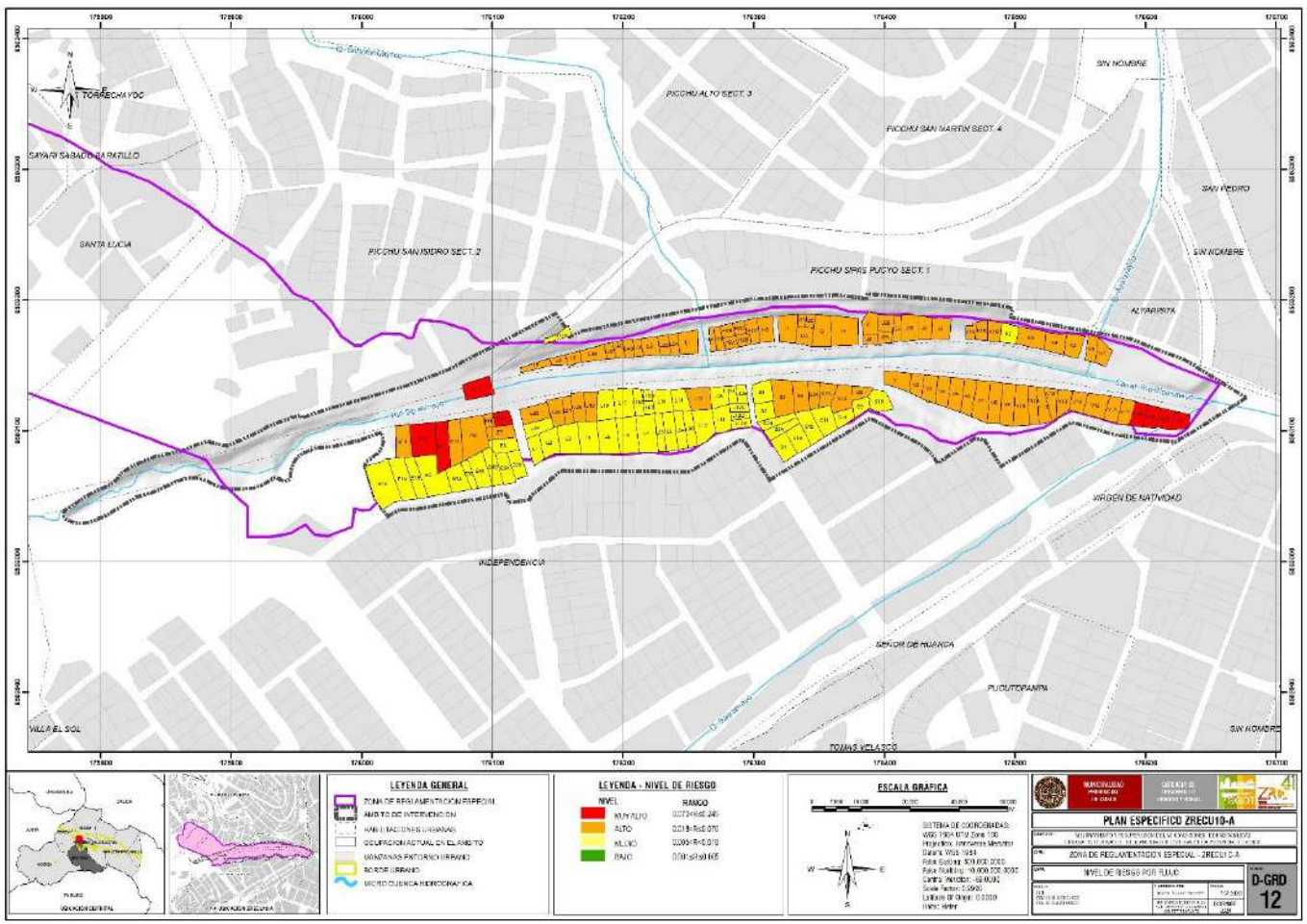
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINALES POR FENÓMENOS NATURALES  
 R° 098 - 2018 - CENIEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
 COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR FLUJO HIPERCONCENTRADO.

MAPA 8: MAPA DE RIESGOS ZRECU10A.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Carmen L. Chalcó Olivera**  
 COORDINADOR EBP - GFDL.000 - PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Edison Mekias Barríos Salto**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 209695

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Edwin Huamangalita Paraveccio**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

### 5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS.

#### 5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES.

##### A. Probabilidad de afectación en el sector social (infraestructura)

Se muestran Cuadros a considerar en la cuantificación de costos, los cuales se utilizan y/o adaptan de acuerdo a la realidad del área de estudio.

CUADRO N°131: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN SERVICIOS BÁSICOS.

SERVICIOS BÁSICOS	LONGITUD (km)	TIPO DE MATERIAL	COSTO APROXIMADO (S/)	TOTAL	
				N°	S/
Red de agua potable Seda Cusco	3570.84	PVC	270	----	964,126.80
Red de desagüe Seda Cusco	2017.17	PVC	320	----	645,494.40
Buzones Seda Cusco	----	Concreto	2000	75	150000
Postes de alumbrado público ELSE	----	Poste de concreto	2,800	95	266,000

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

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. Lazaro Lozano 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. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

CUADRO N°132: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN LA RED VIAL

RED VIAL	LONGITUD (km)	TIPO DE MATERIAL	COSTO APROXIMADO POR mL (S/)	TOTAL	
				VOLUMEN	S/
Vía pavimentada(pistas)	1014.86	Vía pavimentada	750.00	-----	761,145.00
Vía pavimentada(graderías)	196.49	Vía pavimentada	200.00	-----	39,298.00
Vía sin pavimentar	1400.79	Vía afirmada	250.00		350,197.50
Canal pról. Av. El ejercito	774.77	Veredas	650.00	-----	503,600.50
Vía térrea	739.47		3000		2,218,410.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Probabilidad de afectación en el sector económico (infraestructura).**

CUADRO N°133: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR TERRENOS.

Viviendas Afectadas sin Intervención									
AGRUPACION URBANA	Manzanas	Lote	Sublote	Und de Medida	Área	P.U. \$	Precio Parcial	Ajuste riesgo	PARCIAL
PP.JJ. INDEPENDENCIA	E	1	A	m2	386.20	150	\$57,930.00	50%	\$ 28,965.00
	E	1	B	m2	265.23	150	\$39,784.50	50%	\$ 19,892.25
	E	2		m2	548.30	150	\$82,245.00	50%	\$ 41,122.50
	E	3	A	m2	279.49	150	\$41,923.50	50%	\$ 20,961.75
	E	3	B	m2	127.79	150	\$19,168.50	50%	\$ 9,584.25
	E	4	A	m2	303.86	150	\$45,579.00	50%	\$ 22,789.50
	E	4	B	m2	251.80	150	\$37,770.00	50%	\$ 18,885.00
	E	5	A	m2	221.50	150	\$33,225.00	50%	\$ 16,612.50
	E	5	B	m2	209.84	150	\$31,476.00	25%	\$ 7,869.00
	E	6		m2	216.54	150	\$32,481.00	50%	\$ 16,240.50
	E	7		m2	212.47	150	\$31,870.50	50%	\$ 15,935.25
	E	8	A	m2	144.61	150	\$21,691.50	100%	\$ 21,691.50
	E	8	B	m2	72.60	150	\$10,890.00	80%	\$ 8,712.00
	E	9		m2	566.89	150	\$85,033.50	80%	\$ 68,026.80
E	10		m2	328.24	150	\$49,236.00	80%	\$ 39,388.80	
E	11		m2	382.35	150	\$57,352.50	80%	\$ 45,882.00	
E	12		m2	471.21	150	\$70,681.50	80%	\$ 56,545.20	
E	13		m2	288.10	150	\$43,215.00	80%	\$ 34,572.00	
E	14		m2	636.60	150	\$95,490.00	50%	\$ 47,745.00	
L	1		m2	193.67	150	\$29,050.50	50%	\$ 14,525.25	
L	2		m2	273.74	150	\$41,061.00	50%	\$ 20,530.50	
L	3		m2	363.18	150	\$54,477.00	50%	\$ 27,238.50	

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 20886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 095 - 2019 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

L	4		m2	371.44	150	\$55,716.00	50%	\$ 27,858.00
L	5		m2	393.73	150	\$59,059.50	50%	\$ 29,529.75
L	6		m2	417.56	150	\$62,634.00	50%	\$ 31,317.00
L	7		m2	423.55	150	\$63,532.50	50%	\$ 31,766.25
L	8		m2	261.99	150	\$39,298.50	50%	\$ 19,649.25
L	9	A	m2	211.68	150	\$31,752.00	50%	\$ 15,876.00
L	9	B	m2	204.60	150	\$30,690.00	50%	\$ 15,345.00
L	10		m2	361.21	150	\$54,181.50	50%	\$ 27,090.75
L	11		m2	260.73	150	\$39,109.50	50%	\$ 19,554.75
L	12	A	m2	80.85	150	\$12,127.50	50%	\$ 6,063.75
L	12	B	m2	106.50	150	\$15,975.00	50%	\$ 7,987.50
L	12	C	m2	106.50	150	\$15,975.00	50%	\$ 7,987.50
L	12	D	m2	78.99	150	\$11,848.50	25%	\$ 2,962.13
L	12	E	m2	98.11	150	\$14,716.50	50%	\$ 7,358.25
L	13		m2	290.88	150	\$43,632.00	80%	\$ 34,905.60
L	14		m2	206.67	150	\$31,000.50	50%	\$ 15,500.25
L	15		m2	251.65	150	\$37,747.50	50%	\$ 18,873.75
L	16	A	m2	152.27	150	\$22,840.50	50%	\$ 11,420.25
L	16	B	m2	54.00	150	\$ 8,100.00	50%	\$ 4,050.00
L	16	C	m2	84.50	150	\$12,675.00	50%	\$ 6,337.50
L	17		m2	334.29	150	\$50,143.50	80%	\$ 40,114.80
L	18		m2	293.76	150	\$44,064.00	50%	\$ 22,032.00
L	19		m2	209.22	150	\$31,383.00	80%	\$ 25,106.40
L	20		m2	218.44	150	\$32,766.00	80%	\$ 26,212.80
L	21		m2	138.05	150	\$20,707.50	80%	\$ 16,566.00
L	22		m2	222.48	150	\$33,372.00	80%	\$ 26,697.60
L	23		m2	266.70	150	\$40,005.00	80%	\$ 32,004.00
L	24		m2	216.53	150	\$32,479.50	50%	\$ 16,239.75
L	25		m2	208.99	150	\$31,348.50	50%	\$ 15,674.25
L	26		m2	185.12	150	\$27,768.00	50%	\$ 13,884.00
S	1		m2	245.02	150	\$36,753.00	50%	\$ 18,376.50
S	2	A	m2	191.96	150	\$28,794.00	50%	\$ 14,397.00
S	2	B	m2	167.68	150	\$25,152.00	50%	\$ 12,576.00
S	3		m2	199.17	150	\$29,875.50	50%	\$ 14,937.75
S	4		m2	235.75	150	\$35,362.50	80%	\$ 28,290.00
S	5		m2	425.01	150	\$63,751.50	80%	\$ 51,001.20
S	6		m2	270.10	150	\$40,515.00	80%	\$ 32,412.00
S	7	A	m2	172.02	150	\$25,803.00	80%	\$ 20,642.40
S	7	B	m2	193.96	150	\$29,094.00	80%	\$ 23,275.20

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallta Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.F.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Sallo  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallta  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.F.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera  
COORDINADOR SPO 06M.000. P.M.F.Z.R.E.

S	8		m2	137.53	150	\$20,629.50	80%	\$ 16,503.60
S	9		m2	144.68	150	\$21,702.00	50%	\$ 10,851.00
S	10		m2	278.58	150	\$41,787.00	80%	\$ 33,429.60
S	11		m2	296.03	150	\$44,404.50	50%	\$ 22,202.25
S	12		m2	296.01	150	\$44,401.50	50%	\$ 22,200.75
S	13		m2	248.59	150	\$37,288.50	50%	\$ 18,644.25
S	14		m2	157.13	150	\$23,569.50	50%	\$ 11,784.75
S	15		m2	235.05	150	\$35,257.50	50%	\$ 17,628.75
V	1		m2	250.22	150	\$37,533.00	80%	\$ 30,026.40
V	2		m2	160.78	150	\$24,117.00	80%	\$ 19,293.60
V	3		m2	215.71	150	\$32,356.50	80%	\$ 25,885.20
V	4		m2	219.62	150	\$32,943.00	80%	\$ 26,354.40
V	5		m2	253.92	150	\$38,088.00	80%	\$ 30,470.40
V	6		m2	245.94	150	\$36,891.00	80%	\$ 29,512.80
V	7		m2	348.64	150	\$52,296.00	80%	\$ 41,836.80
V	8		m2	297.20	150	\$44,580.00	80%	\$ 35,664.00
V	9		m2	327.09	150	\$49,063.50	80%	\$ 39,250.80
V	10		m2	348.75	150	\$52,312.50	80%	\$ 41,850.00
V	11	A	m2	190.53	150	\$28,579.50	80%	\$ 22,863.60
V	11	B	m2	221.64	150	\$33,246.00	80%	\$ 26,596.80
V	12		m2	165.55	150	\$24,832.50	80%	\$ 19,866.00
V	13		m2	201.77	150	\$30,265.50	80%	\$ 24,212.40
V	14		m2	172.69	150	\$25,903.50	80%	\$ 20,722.80
V	15		m2	292.96	150	\$43,944.00	80%	\$ 35,155.20
V	16		m2	192.35	150	\$28,852.50	80%	\$ 23,082.00
V	17		m2	188.52	150	\$28,278.00	80%	\$ 22,622.40
V	18		m2	184.66	150	\$27,699.00	80%	\$ 22,159.20
V	19		m2	171.42	150	\$25,713.00	100%	\$ 25,713.00
V	20		m2	162.80	150	\$24,420.00	80%	\$ 19,536.00
V	21		m2	156.84	150	\$23,526.00	80%	\$ 18,820.80
G	11	B	m2	104.33	150	\$15,649.50	50%	\$ 7,824.75
H	1	A	m2	80.54	150	\$12,081.00	80%	\$ 9,664.80
H	1	B	m2	108.34	150	\$16,251.00	80%	\$ 13,000.80
H	2	A	m2	91.39	150	\$13,708.50	80%	\$ 10,966.80
H	2	B	m2	96.55	150	\$14,482.50	80%	\$ 11,586.00
H	2	C	m2	164.61	150	\$24,691.50	80%	\$ 19,753.20
H	2	D	m2	88.92	150	\$13,338.00	50%	\$ 6,669.00
H	2	E	m2	94.11	150	\$14,116.50	80%	\$ 11,293.20
H	3		m2	217.57	150	\$32,635.50	80%	\$ 26,108.40

PP.JJ. PICCHU  
SIPASPUCYO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



Ing. Edwin Huancahuasi Parroche  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PAFI/DE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208865

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



Ing. Antonio Ruyrinda Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENIEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENIEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PAFI/DE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO



Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000 - PAFI/DE

I	1		m2	298.97	150	\$44,845.50	80%	\$ 35,876.40
I	2	A	m2	168.95	150	\$25,342.50	80%	\$ 20,274.00
I	2	B	m2	60.86	150	\$ 9,129.00	50%	\$ 4,564.50
I	2	C	m2	65.63	150	\$ 9,844.50	50%	\$ 4,922.25
I	3		m2	320.80	150	\$48,120.00	80%	\$ 38,496.00
I	4		m2	461.27	150	\$69,190.50	80%	\$ 55,352.40
J	1		m2	193.85	150	\$29,077.50	50%	\$ 14,538.75
J	2	A	m2	104.81	150	\$15,721.50	80%	\$ 12,577.20
J	2	B	m2	144.59	150	\$21,688.50	50%	\$ 10,844.25
J	3	A	m2	127.19	150	\$19,078.50	80%	\$ 15,262.80
J	3	B	m2	247.21	150	\$37,081.50	80%	\$ 29,665.20
J	4		m2	197.10	150	\$29,565.00	80%	\$ 23,652.00
J	5		m2	227.54	150	\$34,131.00	80%	\$ 27,304.80
J	6		m2	87.35	150	\$13,102.50	80%	\$ 10,482.00
K	1	A	m2	82.14	150	\$12,321.00	80%	\$ 9,856.80
K	1	B	m2	134.66	150	\$20,199.00	80%	\$ 16,159.20
K	1	C	m2	153.88	150	\$23,082.00	80%	\$ 18,465.60
K	2		m2	186.10	150	\$27,915.00	50%	\$ 13,957.50
K	3		m2	301.18	150	\$45,177.00	80%	\$ 36,141.60
K	4		m2	229.23	150	\$34,384.50	80%	\$ 27,507.60
K	5		m2	222.41	150	\$33,361.50	80%	\$ 26,689.20
K	6		m2	158.32	150	\$23,748.00	80%	\$ 18,998.40
K	7		m2	172.88	150	\$25,932.00	80%	\$ 20,745.60
L	1		m2	258.99	150	\$38,848.50	80%	\$ 31,078.80
L	2	A	m2	113.81	150	\$17,071.50	80%	\$ 13,657.20
L	2	B	m2	121.75	150	\$18,262.50	80%	\$ 14,610.00
L	3		m2	180.37	150	\$27,055.50	80%	\$ 21,644.40
L	4	A	m2	87.80	150	\$13,170.00	80%	\$ 10,536.00
L	4	B	m2	96.37	150	\$14,455.50	80%	\$ 11,564.40
L	4	C	m2	99.38	150	\$14,907.00	80%	\$ 11,925.60
L	4	D	m2	81.91	150	\$12,286.50	80%	\$ 9,829.20
L	4	E	m2	201.64	150	\$30,246.00	80%	\$ 24,196.80
L	5		m2	99.35	150	\$14,902.50	80%	\$ 11,922.00
L	6		m2	81.75	150	\$12,262.50	80%	\$ 9,810.00
L	7		m2	109.73	150	\$16,459.50	80%	\$ 13,167.60
X"	1		m2	301.52	150	\$45,228.00	100%	\$ 45,228.00

**TOTAL DE PERDIDAS POR INMUEBLES EN \$ \$ 2'988,698.48**

**TOTAL DE PERDIDAS POR INMUEBLES EN S/(\*) S/ 11'159,800.1**

\* Tipo de cambio oficial SUNAT del 26 de marzo del 2021

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000 - PM41ZRE

**CUADRO N°134: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR INMUEBLES.**

AGRUPACION URBANA	MANZANA	LOTE	SUBLOTE	MATERIAL	UND. DE MEDIDA	AREA DE TERRENO	PRECIO/M2 CONSTRUIDO	Viviendas Afectadas sin Intervención		
								PARCIAL_1	AJUSTE_RIESGO	PARCIAL
PP.JJ. INDEPENDENCIA	E	1	A	ADOBE	m2	386.2	150	\$ 57,93 0.00	0.5	\$ 28,965.00
	E	1	B	CONCRETO ARMADO	m2	265.23	300	\$ 79,56 9.00	0.5	\$ 39,784.50
	E	2		ADOBE	m2	548.3	150	\$ 82,24 5.00	0.5	\$ 41,122.50
	E	3	A	CONCRETO ARMADO	m2	279.49	300	\$ 83,84 7.00	0.5	\$ 41,923.50
	E	3	B	CONCRETO ARMADO	m2	127.79	300	\$ 38,33 7.00	0.5	\$ 19,168.50
	E	4	A	CONCRETO ARMADO	m2	303.86	300	\$ 91,15 8.00	0.5	\$ 45,579.00
	E	4	B	CONCRETO ARMADO	m2	251.8	300	\$ 75,54 0.00	0.5	\$ 37,770.00
	E	5	A	CONCRETO ARMADO	m2	221.5	300	\$ 66,45 0.00	0.5	\$ 33,225.00
	E	5	B	CONCRETO ARMADO	m2	209.84	300	\$ 62,95 2.00	0.25	\$ 15,738.00
	E	6		ADOBE	m2	216.54	150	\$ 32,48 1.00	0.5	\$ 16,240.50
	E	7		ADOBE	m2	212.47	150	\$ 31,87 0.50	0.5	\$ 15,935.25
	E	8	A	MIXTO	m2	144.61	200	\$ 28,92 2.00	1	\$ 28,922.00
	E	8	B	CONCRETO ARMADO	m2	72.6	300	\$ 21,78 0.00	0.8	\$ 17,424.00
	E	9		CONCRETO ARMADO	m2	566.89	300	\$ 170,0 67.00	0.8	\$ 136,053.60
	E	10		ADOBE	m2	328.24	150	\$ 49,23 6.00	0.8	\$ 39,388.80
	E	11		ADOBE	m2	382.35	150	\$ 57,35 2.50	0.8	\$ 45,882.00
E	12		ADOBE	m2	471.21	150	\$ 70,68 1.50	0.8	\$ 56,545.20	
E	13		ADOBE	m2	288.1	150	\$ 43,21 5.00	0.8	\$ 34,572.00	
E	14		ADOBE	m2	636.6	150	\$ 95,49 0.00	0.5	\$ 47,745.00	
L	1		CONCRETO ARMADO	m2	193.67	300	\$ 58,10 1.00	0.5	\$ 29,050.50	
L	2		ADOBE	m2	273.74	150	\$ 41,06 1.00	0.5	\$ 20,530.50	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huancahuasi Parro Parro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lázaro Lozano Junior Echarro  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chelica Ojivera  
COORDINADOR SPO 06M.000. P.M.I.Z.R.E.



L 3		ADOBE	m2	363.18	150	\$ 54,47 7.00	0.5	\$ 27,238.50
L 4		CONCRETO ARMADO	m2	371.44	300	\$ 111,4 32.00	0.5	\$ 55,716.00
L 5		ADOBE	m2	393.73	150	\$ 59,05 9.50	0.5	\$ 29,529.75
L 6		ADOBE	m2	417.56	150	\$ 62,63 4.00	0.5	\$ 31,317.00
L 7		ADOBE	m2	423.55	150	\$ 63,53 2.50	0.5	\$ 31,766.25
L 8		ADOBE	m2	261.99	150	\$ 39,29 8.50	0.5	\$ 19,649.25
L 9	A	CONCRETO ARMADO	m2	211.68	300	\$ 63,50 4.00	0.5	\$ 31,752.00
L 9	B	CONCRETO ARMADO	m2	204.6	300	\$ 61,38 0.00	0.5	\$ 30,690.00
L 10		ADOBE	m2	361.21	150	\$ 54,18 1.50	0.5	\$ 27,090.75
L 11		CONCRETO ARMADO	m2	260.73	300	\$ 78,21 9.00	0.5	\$ 39,109.50
L 12	A	CONCRETO ARMADO	m2	80.85	300	\$ 24,25 5.00	0.5	\$ 12,127.50
L 12	B	CONCRETO ARMADO	m2	106.5	300	\$ 31,95 0.00	0.5	\$ 15,975.00
L 12	C	CONCRETO ARMADO	m2	106.5	300	\$ 31,95 0.00	0.5	\$ 15,975.00
L 12	D	CONCRETO ARMADO	m2	78.99	300	\$ 23,69 7.00	0.25	\$ 5,924.25
L 12	E	CONCRETO ARMADO	m2	98.11	300	\$ 29,43 3.00	0.5	\$ 14,716.50
L 14		ADOBE	m2	206.67	150	\$ 31,00 0.50	0.5	\$ 15,500.25
L 15		ADOBE	m2	251.65	150	\$ 37,74 7.50	0.5	\$ 18,873.75
L 16	A	ADOBE	m2	152.27	150	\$ 22,84 0.50	0.5	\$ 11,420.25
L 16	C	ADOBE	m2	84.5	150	\$ 12,67 5.00	0.5	\$ 6,337.50
L 17		ADOBE	m2	334.29	150	\$ 50,14 3.50	0.8	\$ 40,114.80
L 18		CONCRETO ARMADO	m2	293.76	300	\$ 88,12 8.00	0.5	\$ 44,064.00
L 19		ADOBE	m2	209.22	150	\$ 31,38 3.00	0.8	\$ 25,106.40
L 20		ADOBE	m2	218.44	150	\$ 32,76 6.00	0.8	\$ 26,212.80

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huancahuasi Parrales  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAFIDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antonio Rómulo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENIPIRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lázaro Lazo Junior Echarro  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENIPIRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PMAFIDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PMAFIDE

L	21		CONCRETO ARMADO	m2	138.05	300	\$	0.8	\$	
							41,41		33,132.00	
							5.00			
L	22		ADOBE	m2	222.48	150	\$	0.8	\$	
							33,37		26,697.60	
							2.00			
L	23		ADOBE	m2	266.7	150	\$	0.8	\$	
							40,00		32,004.00	
							5.00			
L	24		ADOBE	m2	216.53	150	\$	0.5	\$	
							32,47		16,239.75	
							9.50			
L	25		ADOBE	m2	208.99	150	\$	0.5	\$	
							31,34		15,674.25	
							8.50			
L	26		ADOBE	m2	185.12	150	\$	0.5	\$	
							27,76		13,884.00	
							8.00			
S	1		ADOBE	m2	245.02	150	\$	0.5	\$	
							36,75		18,376.50	
							3.00			
S	2	A	CONCRETO ARMADO	m2	191.96	300	\$	0.5	\$	
							57,58		28,794.00	
							8.00			
S	2	B	ADOBE	m2	167.68	150	\$	0.5	\$	
							25,15		12,576.00	
							2.00			
S	3		ADOBE	m2	199.17	150	\$	0.5	\$	
							29,87		14,937.75	
							5.50			
S	4		ADOBE	m2	235.75	150	\$	0.8	\$	
							35,36		28,290.00	
							2.50			
S	6		ADOBE	m2	270.1	150	\$	0.8	\$	
							40,51		32,412.00	
							5.00			
S	7	A	ADOBE	m2	172.02	150	\$	0.8	\$	
							25,80		20,642.40	
							3.00			
S	7	B	ADOBE	m2	193.96	150	\$	0.8	\$	
							29,09		23,275.20	
							4.00			
S	8		CONCRETO ARMADO	m2	137.53	300	\$	0.8	\$	
							41,25		33,007.20	
							9.00			
S	9		ADOBE	m2	144.68	150	\$	0.5	\$	
							21,70		10,851.00	
							2.00			
S	10		ADOBE	m2	278.58	150	\$	0.8	\$	
							41,78		33,429.60	
							7.00			
S	11		ADOBE	m2	296.03	150	\$	0.5	\$	
							44,40		22,202.25	
							4.50			
S	12		CONCRETO ARMADO	m2	296.01	300	\$	0.5	\$	
							88,80		44,401.50	
							3.00			
S	13		CONCRETO ARMADO	m2	248.59	300	\$	0.5	\$	
							74,57		37,288.50	
							7.00			
S	14		ADOBE	m2	157.13	150	\$	0.5	\$	
							23,56		11,784.75	
							9.50			
V	1		CONCRETO ARMADO	m2	250.22	300	\$	0.8	\$	
							75,06		60,052.80	
							6.00			
V	2		CONCRETO ARMADO	m2	160.78	300	\$	0.8	\$	
							48,23		38,587.20	
							4.00			

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huancahuasi Parroche  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAFIDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antonio Ruyrinda Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENIEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lázaro Lozano Junior Echevarría  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENIEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PMAFIDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PMAFIDE

	V	3	ADOBE	m2	215.71	150	\$	0.8	\$	
							32,35		25,885.20	
							6.50			
	V	4	ADOBE	m2	219.62	150	\$	0.8	\$	
							32,94		26,354.40	
							3.00			
	V	5	CONCRETO ARMADO	m2	253.92	300	\$	0.8	\$	
							76,17		60,940.80	
							6.00			
	V	6	ADOBE	m2	245.94	150	\$	0.8	\$	
							36,89		29,512.80	
							1.00			
	V	7	ADOBE	m2	348.64	150	\$	0.8	\$	
							52,29		41,836.80	
							6.00			
	V	8	ADOBE	m2	297.2	150	\$	0.8	\$	
							44,58		35,664.00	
							0.00			
	V	9	ADOBE	m2	327.09	150	\$	0.8	\$	
							49,06		39,250.80	
							3.50			
	V	10	ADOBE	m2	348.75	150	\$	0.8	\$	
							52,31		41,850.00	
							2.50			
	V	11	A	ADOBE	m2	190.53	150	\$	0.8	\$
							28,57		22,863.60	
							9.50			
	V	11	B	MIXTO	m2	221.64	200	\$	0.8	\$
							44,32		35,462.40	
							8.00			
	V	12	ADOBE	m2	165.55	150	\$	0.8	\$	
							24,83		19,866.00	
							2.50			
	V	13	ADOBE	m2	201.77	150	\$	0.8	\$	
							30,26		24,212.40	
							5.50			
	V	14	ADOBE	m2	172.69	150	\$	0.8	\$	
							25,90		20,722.80	
							3.50			
	V	15	ADOBE	m2	292.96	150	\$	0.8	\$	
							43,94		35,155.20	
							4.00			
	V	16	CONCRETO ARMADO	m2	192.35	300	\$	0.8	\$	
							57,70		46,164.00	
							5.00			
	V	17	CONCRETO ARMADO	m2	188.52	300	\$	0.8	\$	
							56,55		45,244.80	
							6.00			
	V	18	CONCRETO ARMADO	m2	184.66	300	\$	0.8	\$	
							55,39		44,318.40	
							8.00			
	V	19	MIXTO	m2	171.42	200	\$	1	\$	
							34,28		34,284.00	
							4.00			
	V	20	CONCRETO ARMADO	m2	162.8	300	\$	0.8	\$	
							48,84		39,072.00	
							0.00			
	V	21	ADOBE	m2	156.84	150	\$	0.8	\$	
							23,52		18,820.80	
							6.00			
PP.JJ. PICCHU SIPASPU CYO	G	11	B	ADOBE	m2	104.33	150	\$	0.5	\$
							15,64		7,824.75	
							9.50			
	H	1	A	CONCRETO ARMADO	m2	80.54	300	\$	0.8	\$
							24,16		19,329.60	
							2.00			
	H	1	B	ADOBE	m2	108.34	150	\$	0.8	\$
							16,25		13,000.80	
							1.00			

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huancahuasi Parroche  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PIAFIDE

Ing. Edison Mejias Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 20886

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

Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PIAFIDE

Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PIAFIDE

H	2	A	CONCRETO ARMADO	m2	91.39	300	\$ 27,41 7.00	0.8	\$ 21,933.60
H	2	B	CONCRETO ARMADO	m2	96.55	300	\$ 28,96 5.00	0.8	\$ 23,172.00
H	2	C	ADOBE	m2	164.61	150	\$ 24,69 1.50	0.8	\$ 19,753.20
H	2	D	ADOBE	m2	88.92	150	\$ 13,33 8.00	0.5	\$ 6,669.00
H	2	E	ADOBE	m2	94.11	150	\$ 14,11 6.50	0.8	\$ 11,293.20
H	3		ADOBE	m2	217.57	150	\$ 32,63 5.50	0.8	\$ 26,108.40
I	1		ADOBE	m2	298.97	150	\$ 44,84 5.50	0.8	\$ 35,876.40
I	2	A	CONCRETO ARMADO	m2	168.95	300	\$ 50,68 5.00	0.8	\$ 40,548.00
I	2	B	ADOBE	m2	60.86	150	\$ 9,129 .00	0.5	\$ 4,564.50
I	2	C	CONCRETO ARMADO	m2	65.63	300	\$ 19,68 9.00	0.5	\$ 9,844.50
I	3		CONCRETO ARMADO	m2	320.8	300	\$ 96,24 0.00	0.8	\$ 76,992.00
I	4		ADOBE	m2	461.27	150	\$ 69,19 0.50	0.8	\$ 55,352.40
J	1		ADOBE	m2	193.85	150	\$ 29,07 7.50	0.5	\$ 14,538.75
J	2	A	ADOBE	m2	104.81	150	\$ 15,72 1.50	0.8	\$ 12,577.20
J	2	B	ADOBE	m2	144.59	150	\$ 21,68 8.50	0.5	\$ 10,844.25
J	3	A	CONCRETO ARMADO	m2	127.19	300	\$ 38,15 7.00	0.8	\$ 30,525.60
J	3	B	ADOBE	m2	247.21	150	\$ 37,08 1.50	0.8	\$ 29,665.20
J	5		LADRILLO/ BLOQUETA	m2	227.54	200	\$ 45,50 8.00	0.8	\$ 36,406.40
J	6		ADOBE	m2	87.35	150	\$ 13,10 2.50	0.8	\$ 10,482.00
K	1	A	ADOBE	m2	82.14	150	\$ 12,32 1.00	0.8	\$ 9,856.80
K	1	B	ADOBE	m2	134.66	150	\$ 20,19 9.00	0.8	\$ 16,159.20
K	1	C	ADOBE	m2	153.88	150	\$ 23,08 2.00	0.8	\$ 18,465.60
K	2		CONCRETO ARMADO	m2	186.1	300	\$ 55,83 0.00	0.5	\$ 27,915.00

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huancahuasi Parroche  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.F.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antonio Ruyrinda Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINAOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENIEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lázaro Lazo Junior Echevarría  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINAOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENIEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.F.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chelica Oñivera  
COORDINADOR SPO 06M.000. P.M.F.Z.R.E.

K	3		ADOBE	m2	301.18	150	\$	0.8	\$
							45,17		36,141.60
							7.00		
K	4		MIXTO	m2	229.23	200	\$	0.8	\$
							45,84		36,676.80
							6.00		
K	5		ADOBE	m2	222.41	150	\$	0.8	\$
							33,36		26,689.20
							1.50		
K	6		ADOBE	m2	158.32	150	\$	0.8	\$
							23,74		18,998.40
							8.00		
K	7		CONCRETO ARMADO	m2	172.88	300	\$	0.8	\$
							51,86		41,491.20
							4.00		
L	1		ADOBE	m2	258.99	150	\$	0.8	\$
							38,84		31,078.80
							8.50		
L	2	A	CONCRETO ARMADO	m2	113.81	300	\$	0.8	\$
							34,14		27,314.40
							3.00		
L	2	B	CONCRETO ARMADO	m2	121.75	300	\$	0.8	\$
							36,52		29,220.00
							5.00		
L	3		CONCRETO ARMADO	m2	180.37	300	\$	0.8	\$
							54,11		43,288.80
							1.00		
L	4	A	ADOBE	m2	87.8	150	\$	0.8	\$
							13,17		10,536.00
							0.00		
L	4	B	CONCRETO ARMADO	m2	96.37	300	\$	0.8	\$
							28,91		23,128.80
							1.00		
L	4	C	CONCRETO ARMADO	m2	99.38	300	\$	0.8	\$
							29,81		23,851.20
							4.00		
L	4	D	CONCRETO ARMADO	m2	81.91	300	\$	0.8	\$
							24,57		19,658.40
							3.00		
L	4	E	CONCRETO ARMADO	m2	201.64	300	\$	0.8	\$
							60,49		48,393.60
							2.00		
L	5		CONCRETO ARMADO	m2	99.35	300	\$	0.8	\$
							29,80		23,844.00
							5.00		
L	6		ADOBE	m2	81.75	150	\$	0.8	\$
							12,26		9,810.00
							2.50		
L	7		CONCRETO ARMADO	m2	109.73	300	\$	0.8	\$
							32,91		26,335.20
							9.00		
X"	1		MIXTO	m2	301.52	200	\$	1	\$
							60,30		60,304.00
							4.00		
<b>TOTAL DE PERDIDAS POR INMUEBLES EN \$</b>									\$
									3,790,252.55
<b>TOTAL DE PERDIDAS POR INMUEBLES EN S/. (*)</b>									S/
									14,152,803.02

\* Tipo de cambio oficial SUNAT del 26 de marzo del 2021

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huancahuasi Parroche  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antonio Rómulo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENIEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lázaro Lozano Junior Echarro  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENIEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

CUADRO N°135: TOTAL, DE PÉRDIDAS PROBABLES.

PÉRDIDAS PROBABLES			
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO (S/)	
	Postes	266,000.00	
SECTOR SOCIAL	Servicios Básicos	Buzones	185,000.00
		Red agua	645,494.40
		Red desagüe	964,126.80
		VIA PAVIMENTADA(PISTAS)	761,145.00
		VIA PAVIMENTADA(GRADERIAS)	39,298.00
	Red Vial	VIA SIN PAVIMENTAR	350,197.50
		CANAL PROL. AV. EL EJERCITO	503,600.50
		VÍA FERREA	2,218,410.00
		VIA PAVIMENTADA(PISTAS)	761,145.00
		Sub Total	5,933,272.20
SECTOR ECONÓMICO	Pérdida por Terrenos	Lotes	S/ 11,159,800.11
	Pérdida por Inmuebles	Viviendas	S/ 14,152,803.02
		Sub Total	S/ 25,312,603.13
	TOTAL	<b>31,245,875.33</b>	

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Olivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

## CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.

La aplicación de medidas preventivas y correctivas en la ZRECU10A no garantiza una confiabilidad de que no se presenten consecuencias a futuro, razón por la cual el riesgo por flujo hiperconcentrado no puede eliminarse totalmente por las condiciones actuales de la zona, 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.

Esto significa que pueden presentarse eventos poco probables que no podrían ser controlados y para los cuales resultaría injustificado realizar inversiones mayores.

### 6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO.

#### Valoración de las Consecuencias.

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 flujo hiperconcentrado, pueden ser gestionadas con recursos disponibles ya sea estatal o privado, los que corresponden a un nivel de valoración de consecuencias **ALTO** con un **valor 3**.

CUADRO N°136: 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 flujo hiperconcentrado, de acuerdo al Cuadro la frecuencia presenta un **valor 3** con **NIVEL ALTO**, indicando que puede ocurrir en periodos de tiempo MEDIANAMENTE LARGOS según las circunstancias como podrían ser la activación o formación de flujo hiperconcentrado en la zona, por el impacto inducido en ellos (elevando el nivel de vulnerabilidad).

CUADRO N°137: 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parra  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208865

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanca Jumbas  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR S.R. 05M.000. P.M.I.Z.R.E.

### 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 N°138: 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.

### 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 3 con nivel ALTO**, y en la Cuadro siguiente corresponde la descripción “requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas”.

CUADRO N°139: MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO.

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieras importantes.
3	ALTO	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes.
2	MEDIO	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras 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 N°140: 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	Tolerable	Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo.

Fuente: CENEPRED, 2014

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviezo  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.F. 12345

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.F. 12345

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. P.M.F. 12345



### Matriz De Aceptabilidad Y Tolerancia:

La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

CUADRO N°141: 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.

De la matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se precisa que el RIESGO ES INACEPTABLE en las viviendas de riesgo muy alto y alto de la zona de reglamentación especial ZRECU10A.

### Prioridad de la Intervención.

CUADRO N°142: PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN.

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del cuadro anterior se obtiene que el NIVEL DE PRIORIZACIÓN ES II, 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 en la zona de reglamentación especial ZRECU10A APV. Virgen de Concepción.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parrochero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.F.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.F.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SPO 05M.000. P.M.F.I.Z.R.E.

## 6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.

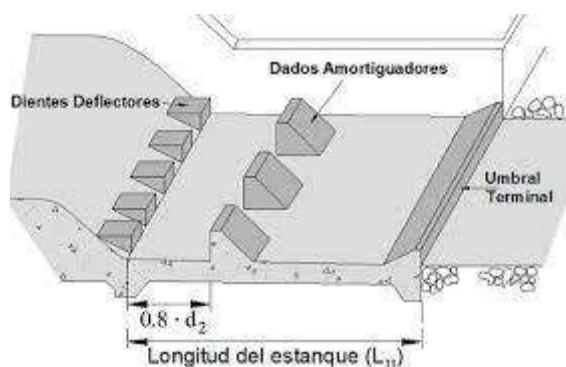
### 6.2.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL.

Según lo analizado se proponen las siguientes medidas estructurales de ESTABILIZACIÓN:

#### A. OBRAS DE AMORTIGUAMIENTO

##### Disipadores de energía de concreto

Se plantea la construcción de disipadores de energía en la parte alta de la zona de estudio, donde el lecho de quebrada no se encuentra canalizado, con la finalidad de disminuir exceso de energía cinética del flujo, expresada en altas velocidades, que, al intentarse reducir produce grandes presiones y la aparición de saltos hidráulicos e impactos del agua sobre el material expuesto, logrando con ello prevenir el impacto del flujo y la erosión aguas abajo.



#### C. OBRAS DE PROTECCIÓN ANTE INUNDACIONES Y FLUJOS

##### Ampliación y mejoramiento del canal existente, tipo concreto ciclópeo f'c: 175 kg/cm2

Se plantea la ejecución de un muro de concreto ciclópeo f'c: 175 kg/cm2 que cumpla la función de defensa ribereña para evitar el desbordamiento del agua y afectación a las viviendas cercanas al canal y lecho de quebrada.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parra  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

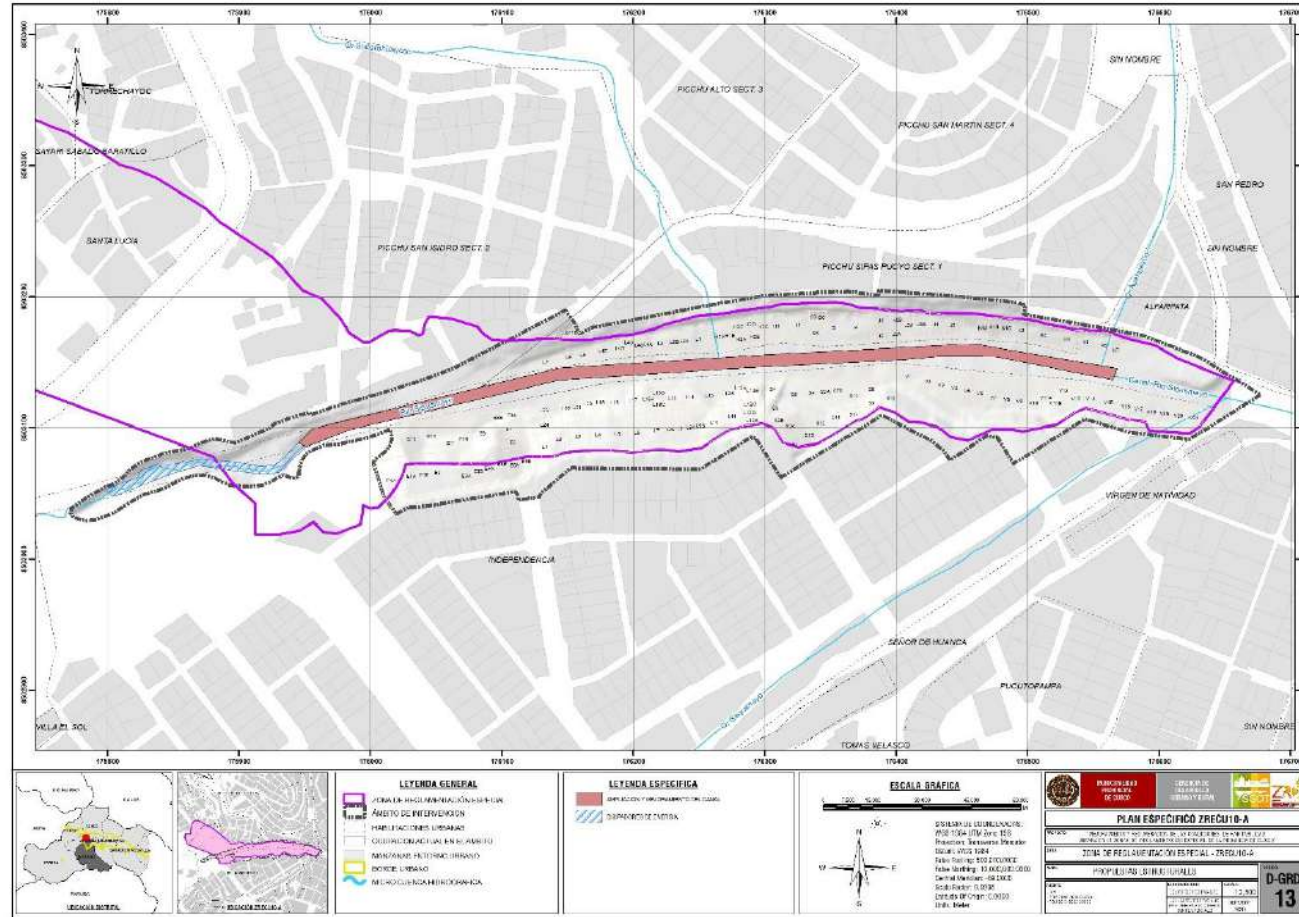
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrmito Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 038 - 2020 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR S.R. 06M.000. P.M.I.Z.R.E.

Mapa 9: Mapa propuestas Estructurales ZRECU10A.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Ing. Carmen L. Chalco Olivera*  
COORDINADOR ESP GFD.000 - PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Ing. Edison Mekias Barrera Salto*  
INGENIERO GEÓLOGO CIP 209696

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

## 6.3.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.

### MEDIDAS DE OPERACIÓN.

#### a) Limpieza y descolmatación de Cauces.

Realizar la descolmatación de los cauces en la quebrada Sipasmayo y afluente Cusilluchayoc, para evitar la acumulación de detritos, sedimentos, desmotes, etc. que podrían generar flujos hiperconcentrados.

#### b) 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.

#### c) Plan local de educación comunitaria en la gestión del riesgo de desastres en la APV PP.JJ. Picchu Sipas Pucyo Sector 1 y el PP.JJ. Independencia, distrito de Cusco 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Sallo  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR S.R. 05M.000. P.M.I.Z.R.E

Cuadro N° 143 Obras Propuestas en ZRECU10A

PÚBLICO OBJETIVO	CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES QUE SE DEBEN DESARROLLAR	ESTRATEGIA: DESARROLLO DE CAPACIDADES EN EL PÚBLICO OBJETIVO IDENTIFICADO	RESPONSABLE
<b>Líderes Comunitarios y organizaciones funcionales</b>	Conocimiento del marco normativo básico, política nacional de la GRD.	Programa de capacitación para directivos de la APV Barranquilla sobre el marco normativo y política nacional de la gestión del riesgo de desastres	Nivel Provincial: Secretaria técnica del GTGRD Apoyo: Oficina de Defensa Civil.
<b>Población en General</b>	Se requiere que la población tome conciencia sobre su rol y participación en los espacios de decisión y participación a nivel local, además, que tenga una participación activa en las acciones desarrolladas en GRD por el gobierno local.	Promover la sensibilización y capacitación masiva de la población en general en materia de Gestión Correctiva y Reactiva del Riesgo de Desastres.	Nivel Provincial: Secretaria técnica del GTGRD Apoyo: Oficina de Defensa Civil.
<b>Brigadistas</b>	Programa educativo de preparación ante desastres.	Capacitación en atención oportuna vecinal en atención, levantamiento de transporte de heridos Capacitación en primera respuesta comunitaria (combo de supervivencia, técnicos de nudos y armado de carpas. Capacitación en táctica de extinción de incendios	Oficina de Defensa Civil de la provincia  Apoyo: Bomberos
<b>Estudiantes en edad escolar y superior</b>	Conoce y difunde sobre que tratamiento deben tener la niñez en una situación de emergencia o desastre.	Taller sobre Derechos de los niños en situaciones de emergencia. Curso de formación de brigadistas universitarios.	Oficina de Defensa Civil de la provincia
<b>Maestros de obra y albañiles</b>		Programa de asesoría en procesos de autoconstrucción dirigido a población más vulnerable. Cursos de capacitación para albañiles que trabajan en las zonas de mayor vulnerabilidad.	Oficina de Defensa Civil de la provincia

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

### 3.11 ANÁLISIS COSTO /BENEFICIO.

El método más ampliamente usado para seleccionar entre inversiones alternativas diseñadas para lograr ciertos resultados socialmente deseables es el Análisis de Costo-Beneficio.

En forma simple, la idea es que todos los beneficios del proyecto se computan en términos financieros, después se deducen los costos y la diferencia es el valor del proyecto. Todos los proyectos con un valor positivo son valiosos, pero en una situación donde hay una cantidad de posibles proyectos alternativos y los recursos disponibles para inversión son limitados, se escoge el proyecto o proyectos con el valor más alto, o alternativamente el coeficiente más alto de ingreso sobre la inversión inicial

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Sallo  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazo Junior Echeandía  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2019 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

**CUADRO N° 144 PERDIDAS PROBABLES**

PÉRDIDAS PROBABLES			
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO (S/)	
Servicios Básicos	Postes	266,000.00	
	Buzones	185,000.00	
	Red agua	645,494.40	
	Red desagüe	964,126.80	
SECTOR SOCIAL	VIA PAVIMENTADA(PISTAS)	761,145.00	
	VIA PAVIMENTADA(GRADERIAS)	39,298.00	
	Red Vial	VIA SIN PAVIMENTAR	350,197.50
		CANAL PROL. AV. EL EJERCITO	503,600.50
	VÍA FERREA	2,218,410.00	
	VIA PAVIMENTADA(PISTAS)	761,145.00	
Sub Total		5,933,272.20	
SECTOR ECONÓMICO	Pérdida por Terrenos	Lotes S/ 11,159,800.11	
	Pérdida por Inmuebles	Viviendas S/ 14,152,803.02	
	Sub Total	S/ 25,312,603.13	
TOTAL		<b>31,245,875.33</b>	

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

**CUADRO N° 145 CUADRO DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN**

OBRAS DE MITIGACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES				
TIPO DE INTERVENCIÓN	MEDIDA	UNIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
Disipadores de concreto	1070.77	M2	100.00	53,538.5
Mejoramiento y ampliación del Canal	631	M	2,524,000	2,524,000
TOTAL				<b>2,577,538.5</b>

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

**CONTEXTUALIZACIÓN.**

Según la información determinada por el equipo consultor y el análisis del equipo técnico del proyecto se determinó el cuadro donde se muestra el costo de perdidas probables de S/31, 245,875.33 soles y el costo de mitigación probable S/. 2, 577,538.5 soles por lo tanto los proyectos de medidas estructurales y no estructurales para la mitigación del riesgo de desastres en la ZRECU10A es viable.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 20886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

## CONCLUSIONES.

1. Los niveles de peligrosidad por flujo hiperconcentrado en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRECU10A es Bajo, Medio, Alto y Muy alto, de acuerdo al análisis de susceptibilidad y parámetros de evaluación.
2. 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.
3. Se ha determinado el peligro por flujo hiperconcentrado evaluando los factores condicionantes como son la litología, pendientes, y unidades geomorfológicas. Los umbrales de precipitación se consideraron como factores desencadenantes de la susceptibilidad, y cómo parámetros de evaluación a las áreas con mayor porcentaje de acumulación de detritos, teniendo los siguientes resultados en el nivel de exposición en áreas de peligrosidad.
  - a. **Peligro Muy Alto:**  
07 Lotes en peligro muy alto
  - b. **Peligro Alto:**  
13 Lotes en peligro alto
  - c. **Peligro Medio:**  
64 lotes en peligro medio
  - d. **Peligro Bajo**  
52 lotes en peligro bajo
4. Se ha realizado el análisis de la vulnerabilidad en la zona de reglamentación especial ZRECU10A, con la cuantificación de los elementos expuestos de población, viviendas, servicios básicos, en 136 lotes.
  - a. En **vulnerabilidad Muy alta:**  
83 lotes en vulnerabilidad muy alta
  - b. En **vulnerabilidad Alta:**  
38 lotes en vulnerabilidad alta
  - c. En **vulnerabilidad Media:**  
15 lotes en vulnerabilidad media
5. El cálculo del nivel de riesgo por flujo hiperconcentrado en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRECU10A – PP.JJ. Picchu Sipas Pucyo Sector 1 y el PP.JJ. Independencia , ha determinado el riesgo en 136 lotes teniendo como resultados lo siguiente:
  - a. En **riesgo Muy Alto:**  
08 lotes en riesgo muy alto
  - b. En **riesgo Alto**  
77 lotes en riesgo alto
  - c. En **riesgo Medio:**

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.B.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLÓGO  
CIP 208866

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.I.Z.B.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR SPP 06M.000. P.M.I.Z.B.E

51 lotes en riesgo medio

d. En **riesgo Bajo**:

02 lotes en riesgo bajo

6. Se identificó medidas de control de flujo hiperconcentrado como :
  - ✓ Disipadores de energía tipo concreto, para reducir el impacto de los flujos e inundación que pueden ocurrir en la zona de estudio.
  - ✓ Obras de Amortiguamiento: Mejoramiento y ampliación del canal para poder conducir los flujos por la quebrada Sipaspucyo y con ello evitar el desborde hacia la vía, y viviendas.
7. Descolmatación y limpieza del cauce de la quebrada Sipasmayo y afluente Cusilluchayoc, Propuesta de Propuesta de intervención social en la zona.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parra  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.F. 12345

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrinda 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° 098 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.F. 12345

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. P.M.F. 12345



## 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 CU10A – PP.JJ. Picchu Sipas Pucyo Sector 1 y el PP.JJ. Independencia.
- 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 PP.JJ. Picchu Sipas Pucyo Sector 1 y el PP.JJ. Independencia 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-geológica-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 Hincapié Pacheco  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Hincapié Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR S.R. 06M.000. P.M.I.Z.R.E

## Lista de cuadros.

CUADRO N°1: OCUPACIÓN SUPERFICIAL DE LA PP.JJ. PICCHU SIPAS PUCYO SECTOR 1 Y EL PP.JJ. INDEPENDENCIA Y LA ZRECU10A.....	9
CUADRO N°2: DATOS ESTACIÓN METEOROLÓGICA (1964-2014) .....	11
CUADRO N°3: PRECIPITACIONES MÁXIMAS PARA DIFERENTES TIEMPOS DE RETORNO (1964-2014).....	12
CUADRO N°4: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL .....	12
CUADRO N°5: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO .....	13
CUADRO N°6: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE EN EL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN .....	14
CUADRO N°7: TIPO DE SEGURO.....	17
CUADRO N°8: POBLACIÓN QUE TRABAJA POR MANZANAS DE LA A.P.V. PP.JJ. PICCHU SIPAS PUCYO SECTOR 1 Y EL PP.JJ. INDEPENDENCIA ZRECU10A. ¡ERROR! VÍNCULO NO VÁLIDO. FUENTE: EQUIPO TÉCNICO SGOT/PM41ZRE .....	19
CUADRO N°9: PUNTOS DE ACOPIO .....	21
CUADRO N°10: ÁREAS ALTERADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES .....	22
CUADRO N°11: ÁREAS ALTERADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES.....	23
CUADRO N°12: VERTIMIENTOS EN EL ÁREA DE LA ZRECU10-A .....	25
CUADRO N°13: MANANTES IDENTIFICADOS EN LA ZRESA01 .....	28
CUADRO N°14: CLASIFICACIÓN DE LAS PENDIENTES POR DESCRIPTOR.....	38
CUADRO N°15: PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE.....	50
CUADRO N°16: CAUDALES DE FLUJOS HIPERCONCENTRADOS PARA PERIODOS DE RETORNO EN LA CUENCA SIPASMAYO Y AFLUENTE CUSILLUCHAYOC.....	52
CUADRO N°17: PRECIPITACIONES MÁXIMAS CORREGIDAS PARA DIFERENTES TIEMPOS DE RETORNO.....	54
CUADRO N°18: CONDICIONES DE CONTORNO.....	54
CUADRO N°19: PARÁMETROS GENERALES.....	55
CUADRO N°20: DESCRIPTORES DE VELOCIDAD DE FLUJO.....	56
CUADRO N°21: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL DESCRIPTORES DE VELOCIDAD DE FLUJO.....	56
CUADRO N°22: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE DESCRIPTORES DE VELOCIDAD DE FLUJO .....	56
CUADRO N°23: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL DESCRIPTORES DE INTENSIDAD DE FLUJO .....	56
CUADRO N°24: DESCRIPTORES DE ALTURA DE FLUJO. ....	56
CUADRO N°25: MATRIZ DE COMPARACIÓN DEL PARÁMETRO DE ALTURA DE FLUJO. ....	57
CUADRO N°26: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE ALTURA DE FLUJO.....	57
CUADRO N°27: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO ALTURA DE FLUJO. ....	57
CUADRO N°28: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES. ....	58
CUADRO N°29: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES. ....	58
CUADRO N°30: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL FACTOR CONDICIONANTE.....	59
CUADRO N°31: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA .....	59

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2019 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PM41ZRE

CUADRO N°32: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA.....	59
CUADRO N°33: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA.....	59
CUADRO N°34: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA.....	59
CUADRO N°35: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLÓGÍA.....	60
CUADRO N°36: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLÓGÍA.....	60
CUADRO N°37: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PENDIENTE.....	60
CUADRO N°38: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO PENDIENTE.....	60
CUADRO N°39: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO PENDIENTE.....	61
CUADRO N°40: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.....	61
CUADRO N°41: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.....	61
CUADRO N°42: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN.....	61
CUADRO N°43: VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	62
CUADRO N°44: NIVELES DE PELIGRO.....	64
CUADRO N°45: ESTRATO NIVEL DE PELIGROS.....	65
CUADRO N°46: MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	69
CUADRO N°47: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	69
CUADRO N°48: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	69
CUADRO N°49: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL.....	70
CUADRO N°50: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	70
CUADRO N°51: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	71
CUADRO N°52: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	71
CUADRO N°53: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	71
CUADRO N°54: PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL.....	71
CUADRO N° 55: GRUPO ETARIO.....	72
CUADRO N° 56: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO.....	72
CUADRO N° 57: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO.....	73
CUADRO N° 58: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – GRUPO ETARIO.....	73
CUADRO N°59: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	73
CUADRO N°60: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	74
CUADRO N°61: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	74
CUADRO N°62: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	74
CUADRO N°63: PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL.....	74

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parra  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 20886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echevarría  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 088 - 2018 - CENIEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SPO 06M.000. P.M.I.Z.R.E.

CUADRO N°64: DESCRIPCIÓN DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN SOCIAL .....	75
CUADRO N°65: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	75
CUADRO N°66: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	76
CUADRO N°67: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	76
CUADRO N°68: PARÁMETROS CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.....	76
CUADRO N°69: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD. ....	77
CUADRO N°70: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.....	77
CUADRO N°71: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.....	77
CUADRO N°72: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	78
CUADRO N°73: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA .....	79
CUADRO N°74: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA.....	79
CUADRO N°75: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL .....	79
CUADRO N°76: PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION CON REFERENCIA A ZONAS DE ACUMULACION DE FLUJOS... 79	79
CUADRO N°77: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION CON REFERENCIA A ZONAS DE ACUMULACIÓN DE FLUJOS. ....	80
CUADRO N°78: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION CON REFERENCIA A ZONAS DE ACUMULACIÓN DE FLUJOS .....	80
CUADRO N°79: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION CON REFERENCIA A ZONAS DE ACUMULACIÓN DE FLUJOS.....	80
CUADRO N°80: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	81
CUADRO N°81: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	81
CUADRO N°82: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	81
CUADRO N°83: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN. ....	82
CUADRO N°84: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN....	82
CUADRO N°85: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN. ....	82
CUADRO N°86: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.....	82
CUADRO N°87: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN. ....	83
CUADRO N°88: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN .....	83
CUADRO N°89: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	83
CUADRO N° 90 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA .....	83
CUADRO N° 91 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.....	84
CUADRO N° 92:.....	84
CUADRO N° 93: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO .....	84
CUADRO N° 94: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO .....	84

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parrochero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 20886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR S.R. 05M.000. P.M.I.Z.R.E

CUADRO N° 95: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO.....	85
CUADRO N° 96: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO.....	85
CUADRO N°97: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	86
CUADRO N°98: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	86
CUADRO N°99: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	86
CUADRO N°100: PARÁMETROS EXPOSICIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	86
CUADRO N°101: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.....	86
CUADRO N°102: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.....	87
CUADRO N°103: MATRIZ DE COMPARACIÓN DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.....	87
CUADRO N°104: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS. .....	87
CUADRO N°105 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	87
CUADRO N°106 DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	88
CUADRO N°107 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	88
CUADRO N°108 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	88
CUADRO N°109: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	88
CUADRO N°110 : DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	89
CUADRO N°111 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	89
CUADRO N°112 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	89
CUADRO N°113: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	89
CUADRO N°114: PARÁMETROS DE RESILIENCIA AMBIENTAL.....	90
CUADRO N°115 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	90
CUADRO N°116 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	90
CUADRO N°117: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	91
CUADRO N°118: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	91
CUADRO N°119: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	91
CUADRO N°120 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	91
CUADRO N°121 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	92
CUADRO N°122: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	92
CUADRO N°123 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	92
CUADRO N°124 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	92
CUADRO N°125: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	92
CUADRO N°126: NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	93

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazaro Lozano Junior Echarria  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 088 - 2018 - CENIEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR SPO 05M.000. P.M.I.Z.R.E

CUADRO N°127: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	93
CUADRO N°128: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.....	96
CUADRO N°129: NIVELES DE RIESGO. ....	96
CUADRO N°130: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO .....	97
CUADRO N°131: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN SERVICIOS BÁSICOS.....	99
CUADRO N°132: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN LA RED VIAL .....	100
CUADRO N°133: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR TERRENOS. ....	100
CUADRO N°134: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR INMUEBLES. ....	104
CUADRO N°135: TOTAL, DE PÉRDIDAS PROBABLES. ....	110
CUADRO N°136: VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS. ....	111
CUADRO N°137: VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA. ....	111
CUADRO N°138: NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO. ....	112
CUADRO N°139: MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO. ....	112
CUADRO N°140: ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA.....	112
CUADRO N°141: NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO. ....	113
CUADRO N°142: PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN. ....	113
CUADRO N° 143 OBRAS PROPUESTAS EN ZRECU10A .....	117
CUADRO N° 144 PERDIDAS PROBABLES.....	118
CUADRO N° 145 CUADRO DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN.....	118

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parra  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PUNIZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR SRP 06M.000. PUNIZRE

## Lista de Mapas.

MAPA 1: MAPA GEOLÓGICO - LITOLÓGICO ZRECU10A. ....	33
MAPA 2: MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS ZRECU10A.....	37
MAPA 3: MAPA DE PENDIENTES ZRECU10A.....	41
MAPA 4: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS ZRECU10A.....	63
MAPA 5: MAPA DE PELIGRO POR ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRECU10A – PP.JJ. PICCHU SIPAS PUCYO SECTOR 1 Y EL PP.JJ. INDEPENDENCIA. ....	66
MAPA 6: MAPA DE PELIGRO POR ELEMENTO EXPUESTO EN LA ZRECU10A – PP.JJ. PICCHU SIPAS PUCYO SECTOR 1 Y EL PP.JJ. INDEPENDENCIA.....	67
MAPA 7: MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE FLUJO HIPERCONCENTRADO. ....	94
MAPA 8: MAPA DE RIESGOS ZRECU10A.....	98
MAPA 9: MAPA PROPUESTAS ESTRUCTURALES ZRECU10A.....	115

## Lista de Imágenes.

IMAGEN N° 1: UBICACIÓN DE LA ZRECU10A. ....	10
IMAGEN N° 2: SECTOR DE LA ZRECU10A ABASTECIDA CON AGUA POTABLE CON EL SISTEMA KORKOR .....	15
IMAGEN N° 3: MODELO DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS .....	26
IMAGEN N° 4: UNIDADES HIDROGRÁFICAS EN LA ZRECU10-A.....	27
IMAGEN N° 5: UBICACIÓN DE LA ZRECU10-A EN LA CUENCA DEL RIO SIPASPUCYO .....	28
IMAGEN N° 6: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN. ....	43
IMAGEN N° 7: PLANO DE PELIGROS POR REMOCIÓN EN MASA. ....	44
IMAGEN N° 8: FOTOGRAFÍA AÉREA GEORREFERENCIADA DEL AÑO 1956. ....	45
IMAGEN N° 9: GEODINÁMICA ACTUAL EN LA QUE SE OBSERVAN LAS QUEBRADAS RELLENADAS CON PRESENCIA DE ÁREAS URBANAS. ....	45
IMAGEN N° 10: ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRECU10A. ....	48
IMAGEN N° 11: MODELO DE ELEVACIÓN DIGITAL DEL PROYECTO.....	53
IMAGEN N° 12: USO DE SUELOS Y MALLADO EN EL ÁREA DE ESTUDIO. ....	54
IMAGEN N° 13: LAMINA DE INUNDACIÓN PARA UN TR=200 AÑOS EN LA QUEBRADA SIPASMAYO .....	55
IMAGEN N° 14: LAMINA DE VELOCIDAD (M/S) PARA UN TR=200 AÑOS EN QUEBRADA SIPASMAYO .....	55
IMAGEN N° 15: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD. ....	58
IMAGEN N° 16: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD. ....	68
IMAGEN N° 17: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	69
IMAGEN N° 18: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA. ....	78
IMAGEN N° 19: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	85
IMAGEN N° 20: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS ZRECU10A.....	95

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parrales  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.F.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

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

## Lista de Fotografías.

FOTOGRAFÍA 1 SUMIDERO DE AGUAS PLUVIALES EN LA CALLE LOS PINOS DEL PP.JJ. PICCHU SAN IDIRO SECTOR 2 .....	16
FOTOGRAFÍA 2: RED DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LA ZRECU10-A.....	16
FOTOGRAFÍA 3: ACOPIO Y QUEMA DE RESIDUOS SOLIDOS .....	21
FOTOGRAFÍA 4: BOTADERO DE RESIDUOS SÓLIDOS CAUCES DE QUEBRADA .....	22
FOTOGRAFÍA 5: BOTADERO DE DESMONTE EN LA QUEBRADA SIPASMAYO .....	23
FOTOGRAFÍA 6: LAVADO DE PRENDAS DE VESTIR.....	25
FOTOGRAFÍA 7: VIVIENDAS ASENTADAS EN MATERIALES DE LA FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN, DONDE SE OBSERVA EL DETERIORO Y METEORIZACIÓN DE LA MISMA. ....	29
FOTOGRAFÍA 8: LUTITAS Y ARENISCAS DE LA FORMACIÓN QUILQUE.....	30
FOTOGRAFÍA 9: DEPÓSITOS FLUVIALES DE CAUCE DE LA QUEBRADA SIPASMAYO.....	30

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.F.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADORA S.R. 06M.000. P.M.F.Z.R.E

FOTOGRAFÍA 10: DEPÓSITOS FLUVIALES DE CAUCE DE LA QUEBRADA SIPASMAYO.....	31
FOTOGRAFÍA 11: DEPÓSITOS COLUVIALES EN LADERAS DE LA QUEBRADA SIPASMAYO .....	31
FOTOGRAFÍA 12: DEPÓSITOS COLUVIO ALUVIALES EN LADERAS DE LA QUEBRADA SIPASMAYO.....	32
FOTOGRAFÍA 13: CAUCE DE QUEBRADA CANALIZADO .....	34
FOTOGRAFÍA 14: CAUCE DE QUEBRADA CANALIZADO .....	34
FOTOGRAFÍA 15: TERRAZA MEDIA .....	35
FOTOGRAFÍA 16: VIVIENDAS EMPLAZADAS EN TERRAZAS ALTAS .....	35
FOTOGRAFÍA 17: LADERAS EN LA QUEBRADA SIPASMAYO.....	36
FOTOGRAFÍA 18: ESCARPADAS, SE PRESENTA ESCARPE DE DESLIZAMIENTOS ACTIVOS. ....	38
FOTOGRAFÍA 19: PENDIENTES FUERTEMENTE EMPINADAS, LADERA BAJA PRÓXIMA AL LECHO DEL RIO .....	39
FOTOGRAFÍA 20: PENDIENTES EMPINADAS, AL PIE DE LA PISTA .....	39
FOTOGRAFÍA 21: PENDIENTES MODERADAMENTE EMPINADAS. CON ASENTAMIENTO DE POBLACIÓN. ....	40
FOTOGRAFÍA 22: PENDIENTES LLANAS A INCLINADAS .....	40
FOTOGRAFÍA 23: FLUJO HIPERCONCENTRADO EN EL SECTOR DE PP.JJ. PICCHU SIPASPUCYO E INDEPENDENCIA, 2010. ....	46
FOTOGRAFÍA 24: ZONA DE SEDIMENTACIÓN – AGUAS ARRIBA DE LA ZRECU10A .....	52
FOTOGRAFÍA 25: VULNERABILIDAD ECONÓMICA, INFRAESTRUCTURA DE VIVIENDA .....	78
FOTOGRAFÍA 26: RECURSOS NATURALES E IMPACTO AL MEDIO AMBIENTE, .....	85

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parra  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.H.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208866

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.H.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADORA SPP 06M.000. P.M.H.Z.R.E.

## Lista de Gráficos.

GRÁFICO N° 1: HIETOGRAMA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS REGISTRADAS EN 24 HORAS, ESTACIÓN KAYRA. ....	11
GRÁFICO N° 2: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL .....	12
GRÁFICO N° 3: PROMEDIO DE TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL Y TEMPERATURA MEDIA MENSUAL DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA GRANJA KAYRA.....	13
GRÁFICO N° 4: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO .....	14
GRÁFICO N° 5: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE. ....	15
GRÁFICO N° 6: GRADO ACADÉMICO .....	17
GRÁFICO N° 7: POBLACIÓN SEGÚN TIPO DE SEGURO. ....	18
GRÁFICO N° 8: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO .....	19
GRÁFICO N° 9: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD. ....	42
GRÁFICO N° 10: CURVA HIPSOMÉTRICA DE LA QUEBRADA SIPASMAYO.....	49
GRÁFICO N° 11: CURVA HIPSOMÉTRICA DE LA QUEBRADA CUSILLUCHAYOC.....	49
GRÁFICO N° 12: CLASIFICACIÓN DE LOS FLUJOS.....	51
GRÁFICO N° 13: ESQUEMA FLUJO HIPERCONCENTRADOS .....	51