



MUNICIPALIDAD  
PROVINCIAL  
DEL CUSCO

GERENCIA  
DE DESARROLLO  
URBANO Y RURAL

SUBGERENCIA  
DE ORDENAMIENTO  
TERRITORIAL PROVINCIAL

## PROYECTO:

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



ZR 41

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR EROSION PLUVIAL EN LA ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL ZRESS11-17 “APV UVIMA II JOSÉ JARA PANTIGOZO, UVIMA VII ELVIO MIRANDA ZAMBRANO, CCARAMASCARA Y FERNANDEZ” DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CUSCO – 2021

## Equipo Técnico

### Supervisor del Proyecto

Arq. Gustavo Adolfo Sánchez Peralta

### Residente de Proyecto

Arq. Janos Tadeo Reynaga Medina

### Coordinador General

Arq. Wilfredo Pavel Arce Batallanos

### Coordinadora del componente de GRD

Ing. Glgo. Carmen Ligia Challco Olivera

### Responsables de la evaluación

Ing. Glgo. Edison Mekias Barrios Sallo

Bach. Glgo. Rene Francisco Condorhuacho Valdeiglesias

Ing. Civil Edvin Neil Huamanguillas Paravecino

Bach. Civil Pavel Montesinos Olivares

### Componente GRD

Ing. Glgo. Eduardo Lazarte Lozano

Ing. Glgo. Orlando Huamán Jaimes

Ing. Glgo. Antenor Raymundo Quispe Flores

Ing. Glgo. Oscar Huaman Quispe

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huamanguillas Paravecino  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.412RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Jaimes  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challco Olivera  
COORDINADOR GRD GRM.000. P.M.412RE

## 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.	18
2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	20
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.	26
2.5.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS.	27
2.5.3 TIPO DE COBERTURA	31
2.5.4 FACTOR DE PENDIENTE Y LONGITUD DE LADERA - LS FACTOR	35
2.5.5 UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	37
<b>CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.</b>	<b>41</b>
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	41
3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	41
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.	42
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.	44
3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO.	49
3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.	51
3.6.1 AVANCE DEL ÁREA DE LA CÁRCAVA, LATERAL Y EN CABECERA.	51

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.112RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208896

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 Lozano Junior Echarido  
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 - P.M.112RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. P.M.112RE

3.6.2 PONDERACION DE LOS PARAMETROS GENERALES DE LA EROSION PLUVIAL EN CÁRCAVA	55	
<b>3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS.</b>	56	
3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES.	56	
3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES.	59	
<b>3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.</b>	60	
<b>3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.</b>	62	
<b>3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.</b>	62	
3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.	63	
3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.	65	
<b><u>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.</u></b>	<b>67</b>	
<b>4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.</b>	<b>67</b>	
<b>4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.</b>	<b>68</b>	
4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	68	
4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.	76	
4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	83	
4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD.	90	
4.2.5 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	91	
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 EROSIÓN PLUVIAL EN CÁRCAVA	96	
5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR EROSION PLUVIAL EN CARCAVA	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>105</b>	
<b>6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO.</b>	<b>105</b>	
<b>6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.</b>	<b>108</b>	

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. P.M.F.I.Z.R.E.

6.2.1	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL.	108
6.3.2	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.	111
3.11	ANÁLISIS COSTO /BENEFICIO.	116
<b>CONCLUSIONES.</b>		<b>118</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		<b>120</b>
<b>LISTA DE CUADROS.</b>		<b>121</b>
<b>LISTA DE MAPAS.</b>		<b>125</b>
<b>LISTA DE IMÁGENES.</b>		<b>126</b>
<b>LISTA DE FOTOGRAFÍAS.</b>		<b>127</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS.</b>		<b>127</b>

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paravieiro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.127RE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.127RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR BRP GRM.000. P.M.127RE

## 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 erosión pluvial en la zona de reglamentación especial ZRESS11-17 que abarca las A.P.V.s Uvima II, José Jara Pantigozo, Uvima VII Elvira Miranda Zambrano, Ccaramascara, Fernandez, Fernandez III, Julio Armando Guevara Ochoa, Posada Del Inca, Sin Agrupación ubicadas en la quebrada Ccaramascara del distrito de San Sebastián, 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 ZRESS11-17 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.172RE

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

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 Lozano Junior Echevarde  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.172RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. P.M.172RE

## 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 ZRESS11-17, perteneciente al distrito de San Sebastián, 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 erosión pluvial en cárcava, aplicando el procedimiento técnico de Análisis de Riesgos, basados en los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres con Resolución Ministerial N°334-2012-PCM, y la utilización del manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – Ley N° 29664 y su Reglamento aprobado mediante DS N° 048-2011-PCM, dentro de ello y muy importante el aporte de los criterios profesionales del equipo técnico.

El documento técnico como primera parte define la identificación del peligro, su caracterización y evaluación en base a los parámetros generales y el análisis físico de susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes), en el área de influencia de la Quebrada Ccaramascara, 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 erosión pluvial en cárcava, para la planificación urbana y ambiental en la ZRESS11-17.

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 GEOLOGO  
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

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

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

## CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.

### 1.1 OBJETIVO GENERAL.

Determinar el nivel de Riesgo por erosión pluvial en las A.P.V.s Uvima II, José Jara Pantigozo, Uvima VII Elvijo Miranda Zambrano, Ccaramascara, Fernandez, Fernandez III, Julio Armando Guevara Ochoa y Posada Del Inca, perteneciente a la Zona de Reglamentación Especial codificado como ZRESS11-17 ubicado en el distrito de San Sebastián, 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.
- Decreto Supremo N° 038-2021 - PCM Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias 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 - 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 Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRJ 05M.000 - PM/IZRE



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

### 2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

La Zona de Reglamentación Especial ZRESS11-17 – A.P.V. Uvima II y Uvima VII, está ubicada en la parte sur-este de la ciudad del Cusco, en el distrito de San Sebastián, provincia del Cusco.

#### LÍMITES.

- Por el Norte Limita con la calle Fernando Tupac Amaru (Vía de evitamiento) parte de la A.P.V. Ramiro Prialé.
- Por el Sur Limita con la calle Sin Nombre 01.
- Por el Este Limita con parte de la manzana B', calle Libertad, parte de la manzana G' de la A.P.V. Uvima II, pasaje Qorimiray, pasaje Condorama, parte de la manzana R, pasaje Mamasimona y Av. Qaramaskara de la A.P.V. Uvima VII.
- Por el Oeste Limita con la parte de la manzana X' del asentamiento sin agrupación urbana, calle Libertad, calle Solidaridad, Av. Los Valores, parte de la manzana F de la APV Fernández, calle Fraternidad de la APV Ccaramascara, parte de la manzana E de la APV Ccaramascara, parte de la manzana C' de la APV Posada del Inca, la calle Sin Nombre 01

#### VÍAS DE ACCESO.

El acceso hacia la ZRESS11-17, se da a través de las vías urbanas colectoras principales, la calle Fernando Tupac Amaru (Vía evitamiento) y la calle Solidaridad, 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 – ZRESS11-17 – Uvima II y Uvima VII se ubica a 3279 m.s.n.m. tomando una altitud promedio.

#### SUPERFICIE.

El ámbito de intervención posee una superficie de suelo total de 5.49 ha definidas por el polígono del área de influencia, de las cuales 1.17 ha pertenecen a la zona de reglamentación especial SS11, y 0.85 ha pertenecen a la zona de reglamentación especial SS17, que están contenidas en el primer polígono.

Cuadro N°1: Ocupación superficial ZRESS11-17 y su ámbito de influencia.

AGRUPACIÓN URBANA	Área (Ha)
ZRESS11	1.17 Ha.
ZRESS17	0.85 Ha.
Extensión superficial Ámbito de Estudio por erosión pluvial en cárcava	5.49 Ha.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

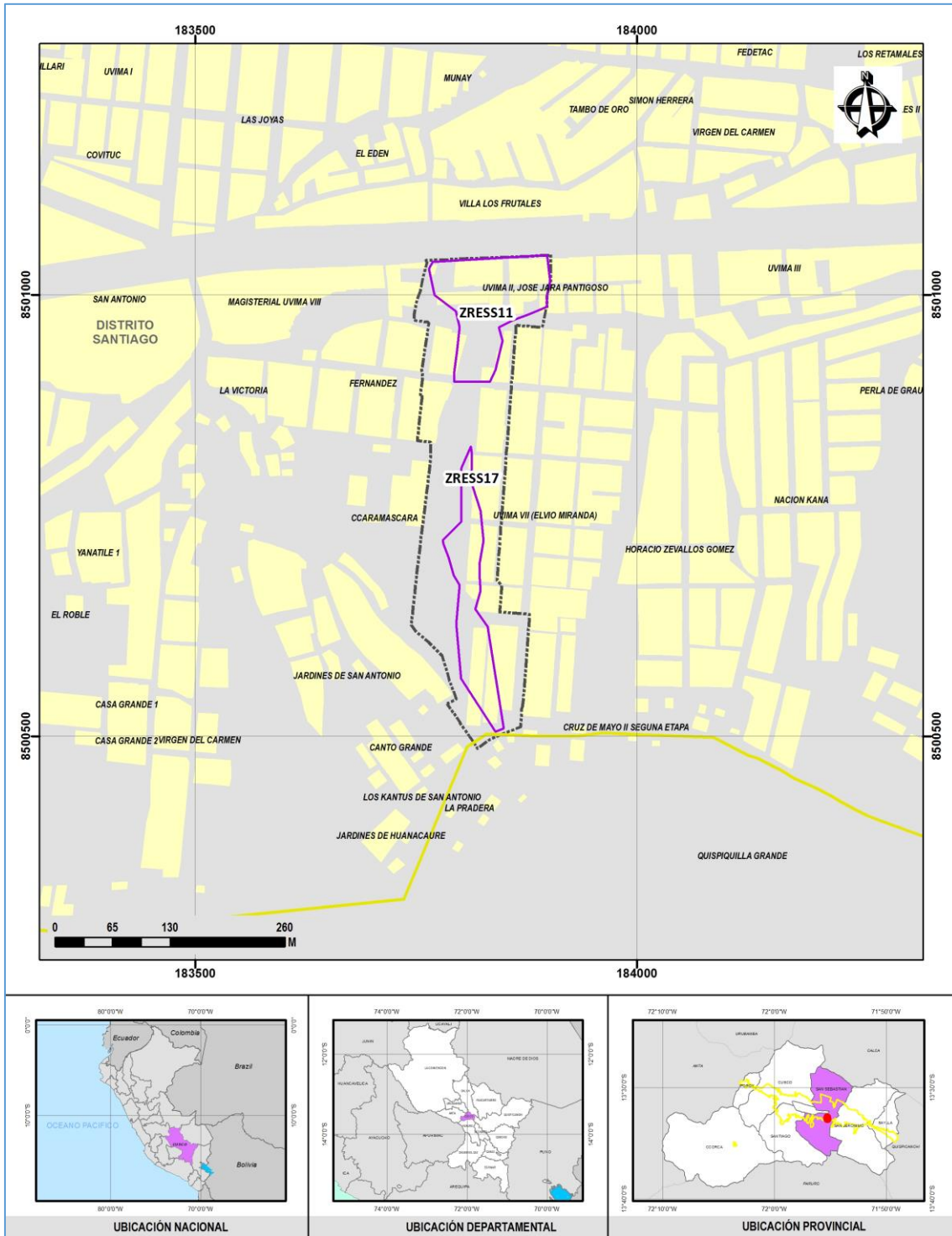
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

**Imagen N° 1: Ubicación de la ZRESS11-17**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
**Ing. Edison Mekias Barriga Salto**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 208895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
**Ing. Carmen L. Chalica Olivera**  
 COORDINADOR BRJ 05M.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.

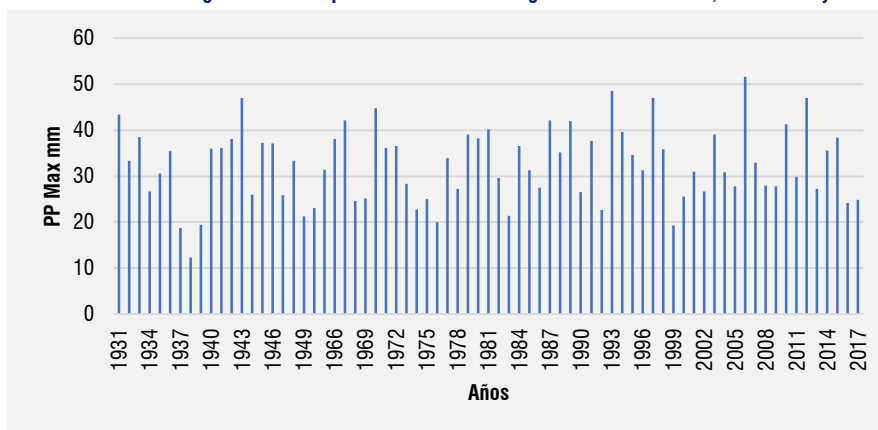
Cuadro N°2: Datos Estación Meteorológica (1964-2014)

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 Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

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 Lozano Junior Echevarría  
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. GEOLOGO - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.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.

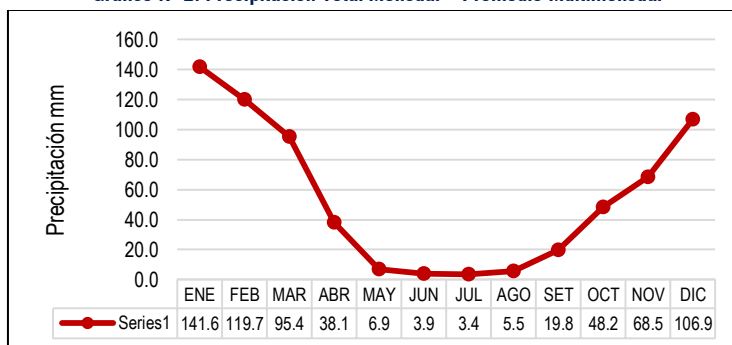
**Régimen de la precipitación estacional:** Las características estacionales del clima en el ámbito de evaluación, se manifiestan principalmente en la variación del régimen de las precipitaciones. En el siguiente Cuadro se presenta el promedio multi-mensual de la precipitación total de la estación que 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 Huamantla Pacheco  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

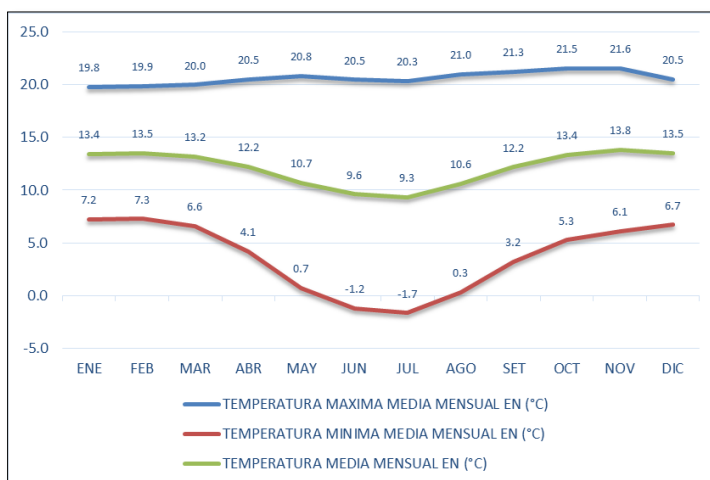
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido  
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. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.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 erosión pluvial, los que probablemente ante la ocurrencia del peligro serán afectados directamente y sufrirán sus efectos de cada nivel.

### 2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES.

#### POBLACIÓN.

El sector de Uvima II y Uvima VII de la ZRESS11-17 presenta una población total de 726 habitantes, según los datos de las encuestas del proyecto.

**Cuadro N°5: Población total y grupo etario**  
**POBLACION ZRESS11-17 – SAN SEBASTIAN**

EDAD	MUJERES	VARONES	TOTAL
0-5 años	22	26	48
6-12 años	33	49	82
13-18 años	41	34	75
19-30 años	77	76	153
31-54 años	133	124	257
55-65 años	41	36	77
>65 años	17	17	34
<b>TOTAL</b>			<b>726</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 GEOLOGO  
CIP 208895

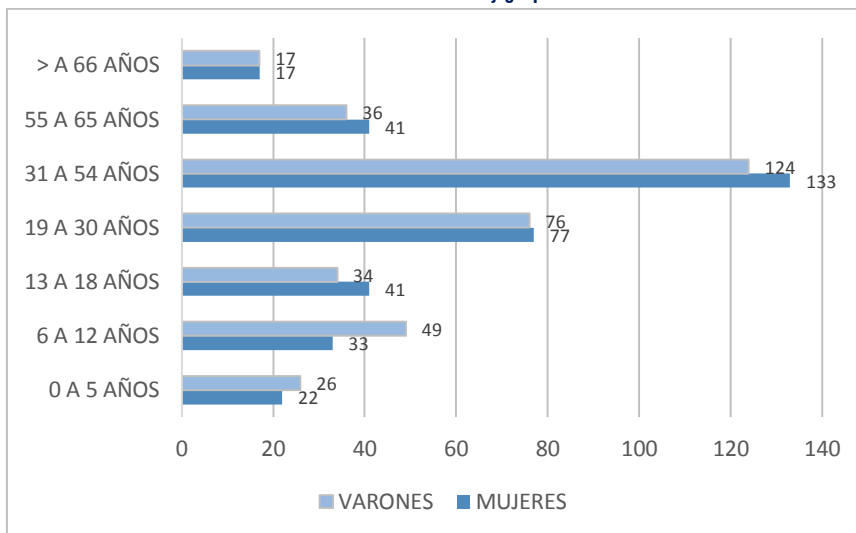
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR EPP 05M.000. PM41ZRE

Gráfico N° 4: Población total y grupo etario



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

La población total en el área de estudio por erosión pluvial en cárcava es de 726 habitantes en condición de residentes permanentes, mostrando mayores grupos etarios entre 31 a 54 y 19 a 30, lo que representa un 56.46 % 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 existen en total 194 lotes, 109 se encuentran dentro de la zona de reglamentación especial ZRESS11-17 y solo 140 lotes se encuentran construidos. El material constructivo predominante es el concreto armado con 51.55% del total de lotes construidos.

Cuadro N°6: Material de construcción predominante en el ámbito de intervención

Material Predominante	TOTAL, DE LOTES	%
Adobe	31	15.98%
Concreto Armado	100	51.55%
Ladrillo/ Bloqueta	5	2.58%
Mixto	4	2.06%
Sin construcción	54	27.84%
<b>TOTAL</b>	<b>194</b>	<b>100.00%</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 Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

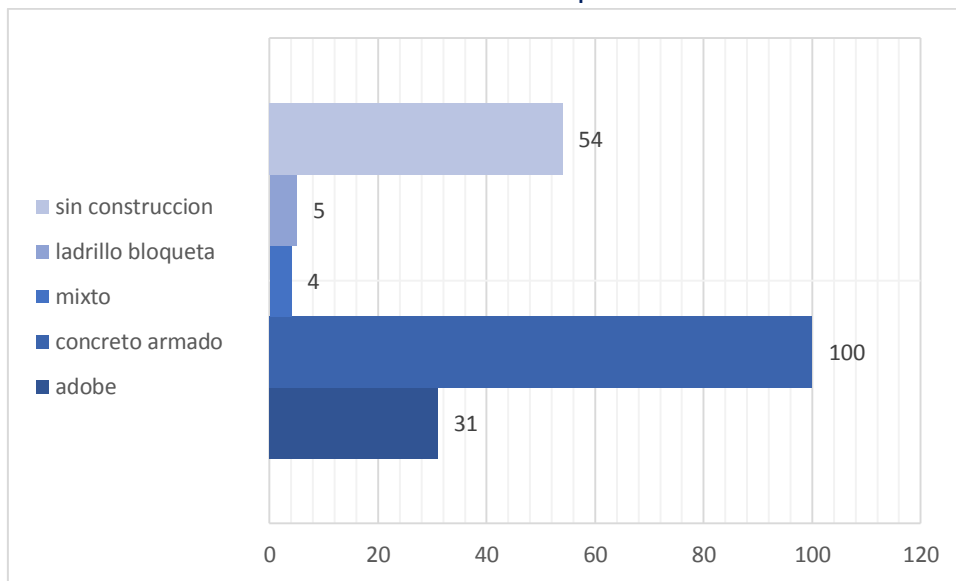
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP 06M.000 - PM41ZRE

Gráfico N° 5: Material de construcción predominante.

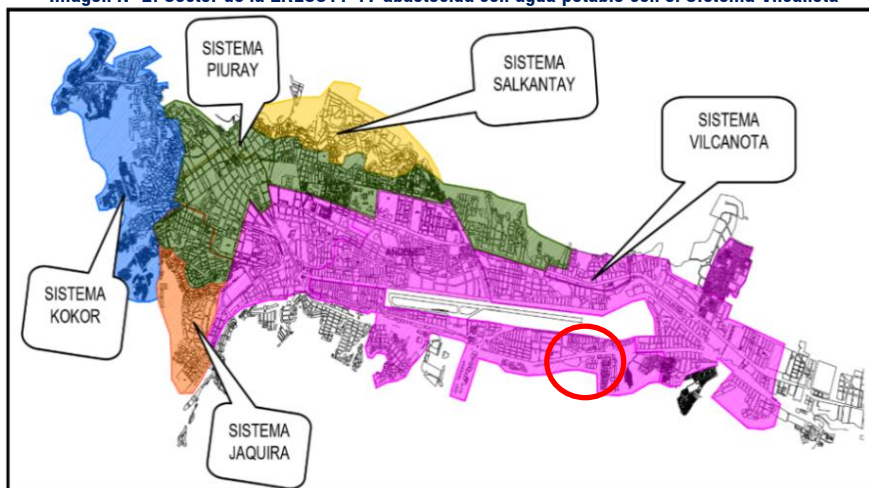


Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## AGUA

La demanda actual de agua es cubierta por la Empresa SEDA CUSCO a través del Sistema de Abastecimiento Vilcanota, dotan de agua a parte del distrito de San Sebastián. La dotación de agua se encuentra en condiciones precarias y la población limita sus actividades cotidianas por la restricción en la dotación de agua y su calidad. El ámbito requiere 131.120 lt/día para abastecer a la población de forma óptima, pero el sector actualmente esta consumiendo aproximadamente 36.600 lt/día.

Imagen N° 2: Sector de la ZRESS11-17 abastecida con agua potable con el Sistema Vilcanota



Fuente. PDU 2013-2023

## DESAGÜE

El ámbito de estudio cuenta con conexiones a la red de alcantarillado sanitario. Se puede verificar que, de los 194 lotes existentes el 70% (135 lotes) vierten sus aguas residuales a la red de colectora de aguas residuales de la EPS SEDACUSCO, la misma que descarga en el Interceptor Huatanay; el 2% (07 lotes) no cuentan con conexión a la red de alcantarillado, eliminando sus excretas de manera insalubre contaminando el sector, y el 27% (52 lotes) se encuentran sin ocupación.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paredarero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias 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 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR EPD 05M.000 - P.M.41ZRE

El ámbito de intervención cuenta con una población aproximada de 726 Habitantes, la cual genera 104,5440 lt/día de aguas residuales, que son transportadas por redes colectoras; asimismo, se tiene que esta agua en el caso de 7 lotes es vertida de manera insalubre o a través de conexiones clandestinas, generando un nivel alto de contaminación en el sector.

### RED DE ENERGIA ELÉCTRICA

El suministro de energía eléctrica existe para fines residenciales, este es deficiente y cubre al 68% de lotes, y es responsabilidad de la empresa Electro Sureste SAA; asimismo, el 6% de lotes no cuenta con el servicio y el 27% de lotes están sin ocupación.

El alumbrado público abastece a todo el sector. Los soportes de las luminarias son de concreto con 8.00 m. de altura con una potencia de 50 watts para todas las vías, dicha potencia no es suficiente para la iluminación en vías.

**Fotografía 1: Líneas de media y baja tensión, subestación ubicada en los postes de alumbrado público adosados a las edificaciones**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paravieiro  
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 - CENEPREL - J

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

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

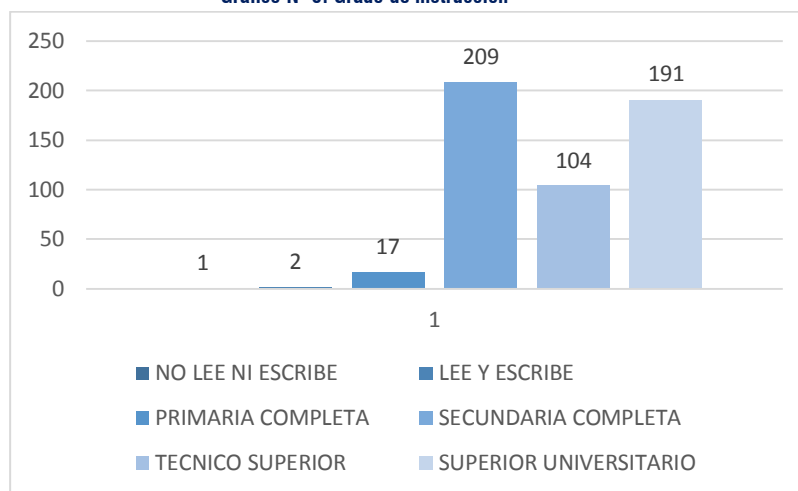
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE



## EDUCACIÓN.

En el gráfico N° 03, muestra el estado del grado de instrucción de la población residente en el ámbito de intervención, contando con 1 persona (0.19%) que no leen ni escriben; 2 personas (0.38%) sólo saben leer y escribir; 17 personas (3.24%) tienen primaria completa; 209 personas (39.89%) cuentan con secundaria completa; mientras que 104 personas (19.85%) tienen educación técnica superior; finalmente 191 personas (36.45%) tienen educación superior universitaria.

Gráfico N° 6: Grado de instrucción



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

## SALUD.

Con relación al seguro de salud que tiene la población se tienen que el 39.37% están en el sistema integral de salud - SIS, seguido del 33.86% que no tienen ningún seguro de salud, el 25.20% en ESSALUD y 1.57% tienen el seguro de las FF.AA.

Cuadro N°7: Tipo de Seguro.

TIPO DE SEGURO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Sin Seguro	43	33.86%
SIS	50	39.37%
Fuerzas Armadas	2	1.57%
ESSALUD	32	25.20%
TOTAL GENERAL	194	100.0%

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 GEOLOGO  
CIP 208895

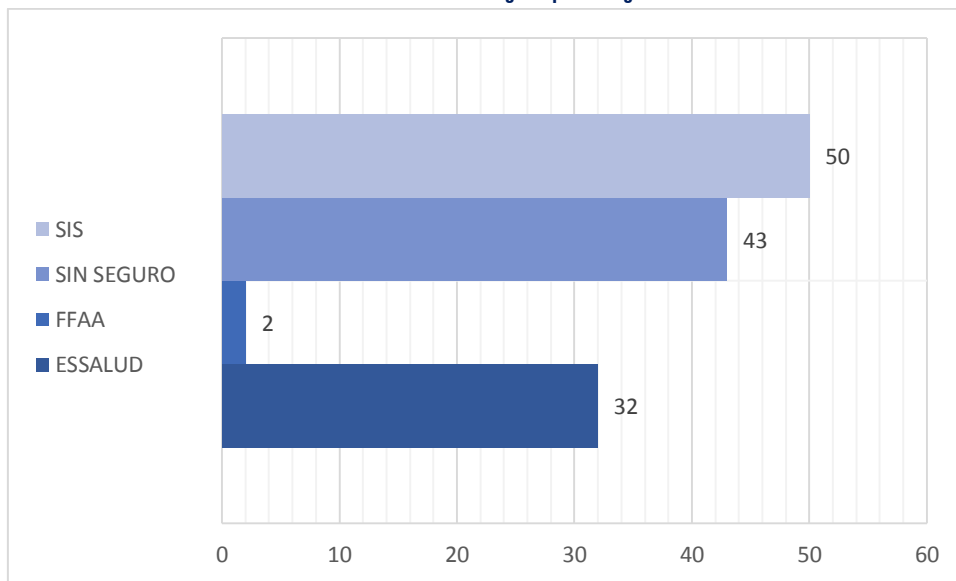
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000 - PM41ZRE

Gráfico N° 7: Población según tipo de seguro.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### 2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.

#### ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

Respecto a las actividades económicas que realizan las personas que radican en la ZRE SS 11-17, la población ocupada corresponde a 352 personas que representan el 66.79% del total de habitantes de la zona. Respecto a la ocupación principal de la población, tenemos que el 37.68% son independientes con oficio, el 33.33% son trabajadores dependientes de alguna institución, mientras que el 17.39% trabaja en el sector comercio.

Cuadro N°8: Principales Actividad económica por sectores de las ZRESS11-17



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

#### INGRESO FAMILIAR PROMEDIO

Los pobladores del sector poseen medianos recursos económicos característicos de la clase social predominante en esta zona, estimando que los ingresos mayoritarios fluctúan entre los rangos de (>750-≤ 1500 soles) con el 44.88% y el rango de (> 1500 - ≤ 3000) con 34.65% también podemos ver que el rango entre (>3000 soles) representa al 10.24% de la población independiente. De acuerdo a la distribución socioeconómica inferimos que

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

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

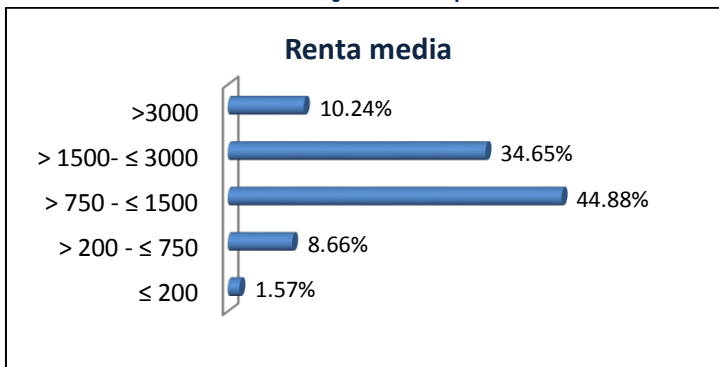
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

la población pertenece en su mayoría a los estratos sociales **D** y **E** (población pobre) el cual pertenece el 84.7% de la estructura socioeconómica del departamento del Cusco.

**Gráfico N° 8: Ingreso familiar promedio**



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 GEOLOGO  
CIP 208895

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

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

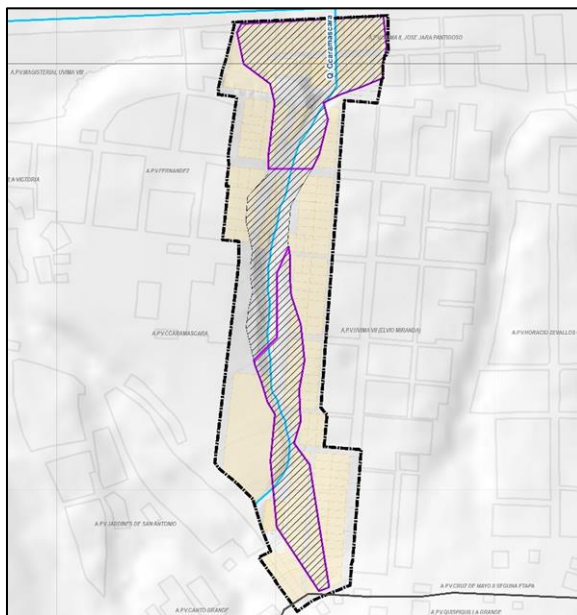
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR BRJ 06M.000. PM41ZRE

## 2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

**Espacios ambientales.** - En el ámbito de intervención de la ZRESS11-17 se identificaron espacios definidos por afectaciones normativas de carácter ambiental y ecológica definidas en el Plan de Desarrollo Urbano (PDU) 2013 – 2023 de la provincia de Cusco, dichos espacios de carácter ambiental y ecológico definido por normatividad del PDU en el ámbito de intervención son la Zona de Protección Ambiental (ZPA) y la Zona de Protección y Conservación Ecológica (ZPCE).

Imagen N° 3: Espacios ambientales con afectaciones normativas en la ZRESS11-17



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Grado de antropización.** – En el ámbito de intervención de la ZRESS11-17 en un 20.16 % de su área conserva la cobertura natural y el 79.84 % de su extensión presenta instalaciones e infraestructura que resultante de la actividad humana.

Dentro de la ZRESS11 el espacio con cobertura natural representa el 14.42 % de su extensión frente al 85.58 % del espacio ocupado por infraestructura antrópica. La magnitud de la intervención antrópica es semejante dentro de la ZRESS17 donde el 29.56 % del área conserva su cobertura natural frente al 70.44 % de la cobertura antrópica.

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

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

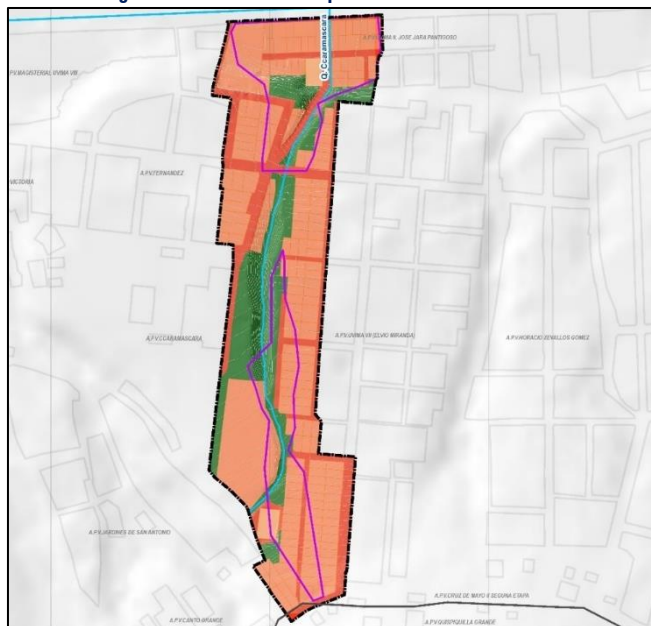
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000 - PM41ZRE

Imagen N° 4: Grado de antropización en la ZRESS11-17



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Ecosistemas y espacios naturales.** - El ámbito de intervención de la ZRESS11-17 alberga ecosistemas naturales, los cuales están presentes en la zona de vida correspondiente a Bosque Húmedo Montano Subtropical (bh – MS), una de las tres existentes en la provincia de Cusco, caracterizada por una topografía suave, de pequeñas quebradas con ríos, riachuelos y quebradas secas que constituyen el drenaje más importante y considerando la vegetación esta es la zona de vida con mayor diversidad aunque su frecuencia, densidad y cobertura sean relativamente bajas debido al impacto generado por las acciones humanas

Cuadro N°9: Ecosistemas y espacios naturales en la ZRESS11-17

Ecosistema	Problemática	Efecto	Estado de conservación
<b>Margen izquierda parte baja de la Quebrada Ccaramascara</b>	Presencia de residuos sólidos y riesgo de movimiento de masas.	Perdida de la calidad paisajística y servicios ecosistémicos	Bueno
<b>Parte alta de la Quebrada Ccaramascara</b>	Presencia de algunos puntos de acumulación de residuos sólidos y escombros. Movimiento de tierras.	Contaminación de la quebrada, pérdida de hábitat y calidad paisajística. Pérdida de servicios ecosistémicos	Malo
<b>Margen derecha parte baja de la Quebrada Ccaramascara.</b>	Presencia de algunos puntos de acumulación de residuos sólidos y escombros.	Perdida de la calidad del paisaje y servicios ecosistémicos.	Regular

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 GEOLOGO  
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINARIOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

Fotografía 2: Vista parcial de una sección de la margen derecha de la quebrada Ccaramascara, parte baja.

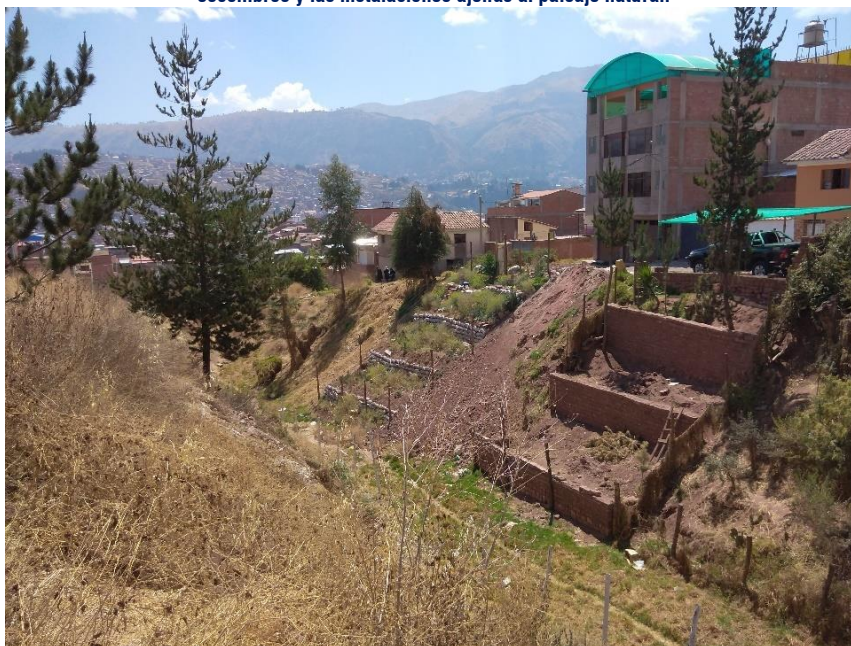


Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

Fotografía 3: Vista parcial de una sección de la parte media de la quebrada Ccaramascara, se puede apreciar la disposición de escombros y las instalaciones ajenas al paisaje natural.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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 Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

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

**Diversidad biológica.** Fueron encontradas un total de 21 especies, distribuidas en 21 géneros y 13 familias. Siendo la familia Asteraceae la más representativa con 05 especies (23.8 % del total de especies registradas), seguida por Poaceae con 03 especies (14.3 %), Fabaceae con 02 especies (9.52%) y Rosaceae con 02 especies (9.52 %). Juntas representan el 57.1 % de las especies vegetales registradas en el ámbito de intervención. Además, el 61.9 % de las especies encontradas fueron nativas y el 38.1 % fueron especies exóticas o introducidas. En este último grupo el 25 % especies presentan un comportamiento invasor, indicando que el

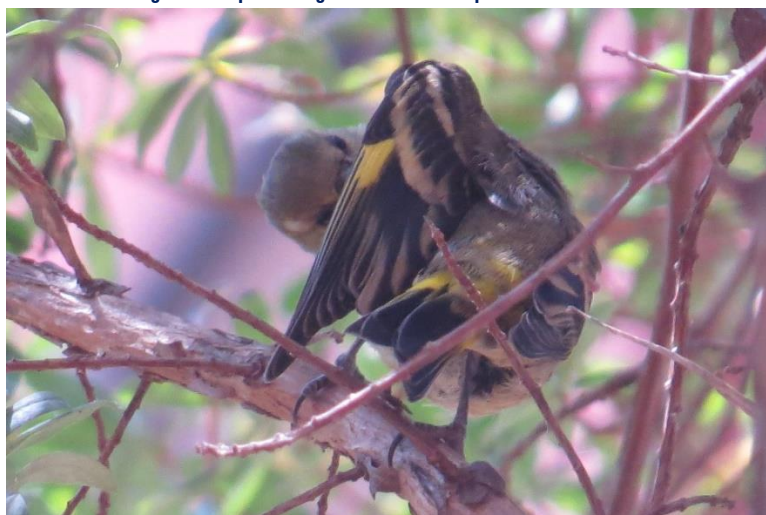
ambiente está sufriendo perturbaciones en su composición nativa. El 33.3 % de las especies presentes en el ámbito de intervención están consideradas dentro de una categoría de conservación.

Fotografía 4: *Zenaida auriculata* – Tórtola descansando sobre un árbol de capulí.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Fotografía 5: *Spinus magellanicus* – Encapuchado acicalándose.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cobertura vegetal.** - En el ámbito de intervención se puede apreciar los pastizales ocupan el 10.62%, seguido de la cobertura matorral con un 1.35 %, la arbórea con 1.95, herbazales 1.29%, zonas arbóreas con 1.95% y zonas con escasa cobertura vegetal que representan el 5.06%.

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

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

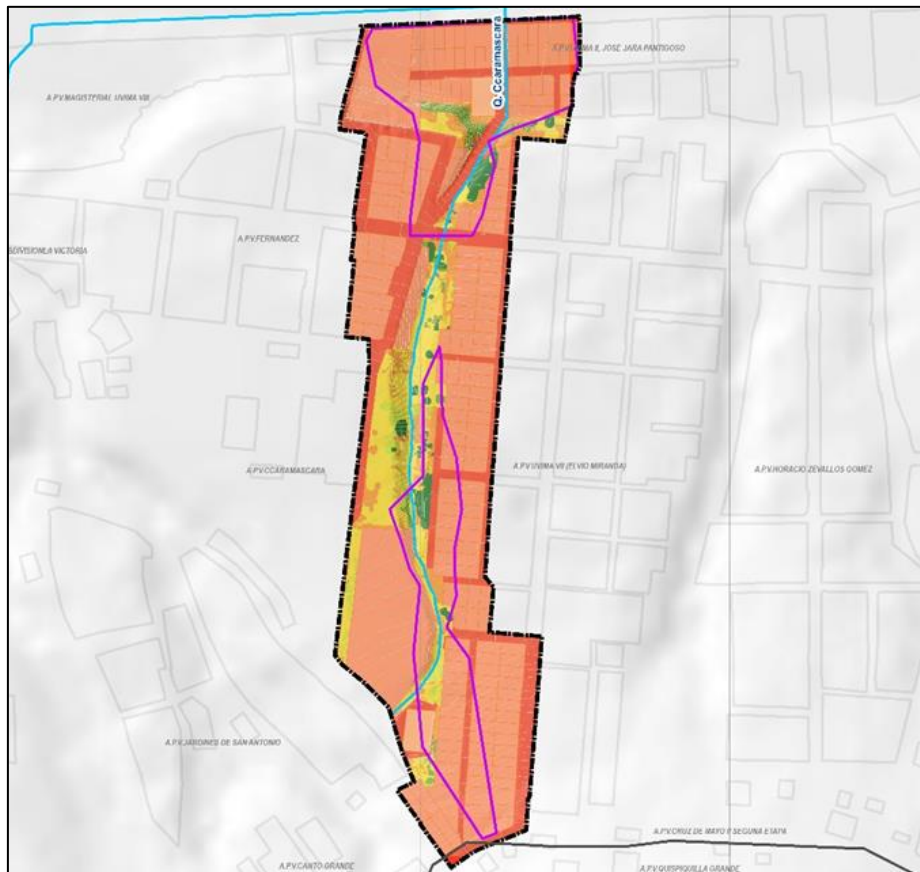
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000 - PM41ZRE

Imagen N° 5: Cobertura Vegetal en la ZRESS11-17



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Espacios con suelo degradado.** - Dentro del ámbito de intervención de la ZRESS11-17 se ha identificado los puntos de disposición temporal y final de los residuos sólidos como punto de entrada de elementos y sustancias que degradan el suelo. Es así que se identificaron 03 puntos críticos; 02 puntos en los cuales se evidencio la disposición de residuos sólidos y 01 punto en el cual se evidencio la quema frecuente de residuos sólidos

Cuadro N°10: Puntos críticos de RRSS en la ZRESS11-17

Código	Este	Norte
PC-1	183860	8500550
PC-2	183853	8500570
PQ-1	183801	8500690

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paravieiro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP GRM.000 - P.M.41ZRE



Fotografía 6: Punto de quema de residuos sólidos en el ámbito de intervención de la ZRESS11-17.



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 GEOLOGO  
CIP 208895

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

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

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

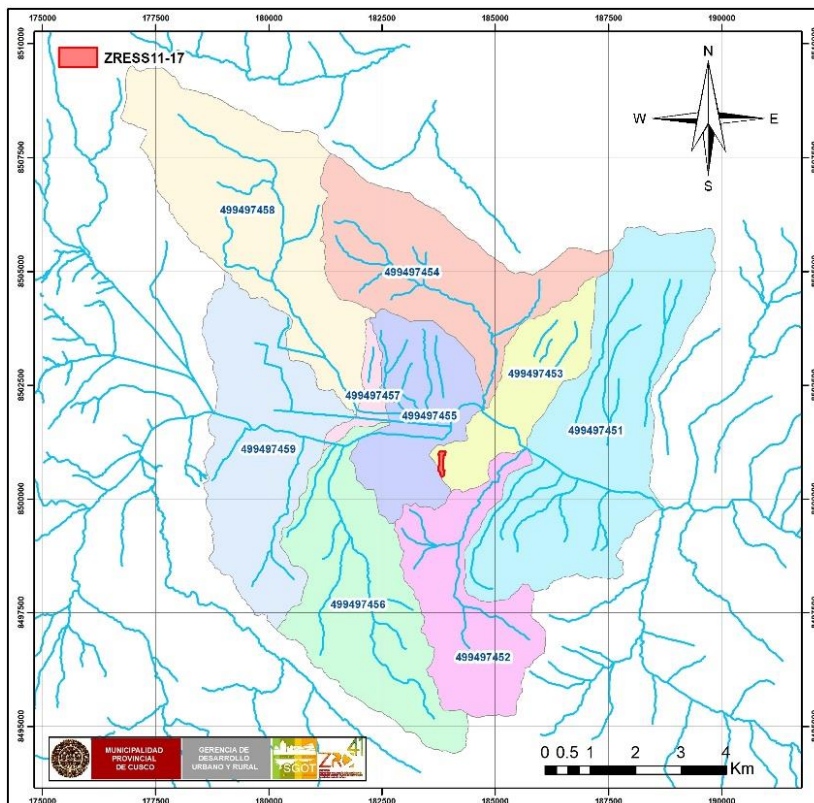
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR BRJ 06M.000 - PM41ZRE

## 2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.

### 2.5.1 TIPOS DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS

El ámbito de intervención de la ZRESS11-17 se encuentra dentro de la cuenca de la Quebrada Ccaramascara, afluente de la quebrada la Rinconada, en la parte sureste de la ciudad del Cusco. El ámbito de intervención de la ZRESS11-17 se encuentra ocupando áreas dentro de las intercuenas hidrográficas de nivel 9 identificadas con los códigos 499497453 y 499497455.

Cuadro N°11: Ubicación de la ZRESS11-17 en la cuenca de la Quebrada Ccaramascara – Cuenca de nivel 9 499497453 - 499497455.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

### Ríos y riachuelos

Con respecto a los cuerpos de agua presentes en el ámbito de intervención se identificó que el cauce de agua de la quebrada ha sido modificado, se logró evidenciar el establecimiento de viviendas en la parte baja y la disposición de material proveniente de la construcción y demolición en los márgenes de la quebrada, principalmente en la margen izquierda; mientras que la margen derecha viene siendo ocupada como espacios de áreas verdes.

Durante la época de lluvias el cauce de agua que se forma en la quebrada fluye de forma libre desde la parte alta hasta la parte media del ámbito de intervención, en este punto el cauce ha sido canalizado de forma subterránea.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junter Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINAOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR ESP. GRUPO. PM41ZRE

## 2.5.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS.

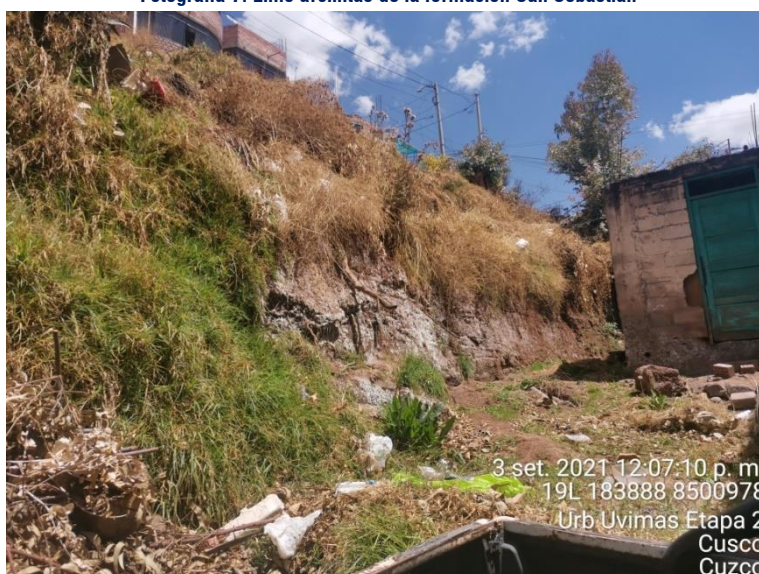
Se han reconocido formaciones geológicas que pertenecen al cuaternario, el pleistoceno está representado por la formación San Sebastián y el holoceno depósitos deluviales, proluviales y fluvio-aluviales. Así mismo se reconoció rellenos que impactan la quebrada Ccaramascara y tienen una potencia considerable.

### FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN (Q– sa): Pleistoceno

Según el Boletín N°55 serie C de Neo tectónica y Peligro Sísmico en la región Cusco-INGEMMET, se reconocen 5 secuencias que conforman la sedimentación de la Formación San Sebastián.

La secuencia que predomina en nuestra zona de estudio es la Secuencia III: y está compuesta por intercalaciones de limo arcillitas y arenas de grano medio a grueso, con laminaciones paralelas de un ambiente de sedimentación de llanura de inundación en la base.

Fotografía 7: Limo arcillitas de la formación San Sebastián



3 set. 2021 12:07:10 p. m.  
19L 183888 8500978  
Urb Uvimas Etapa 2  
Cusco  
Cuzco

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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 Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

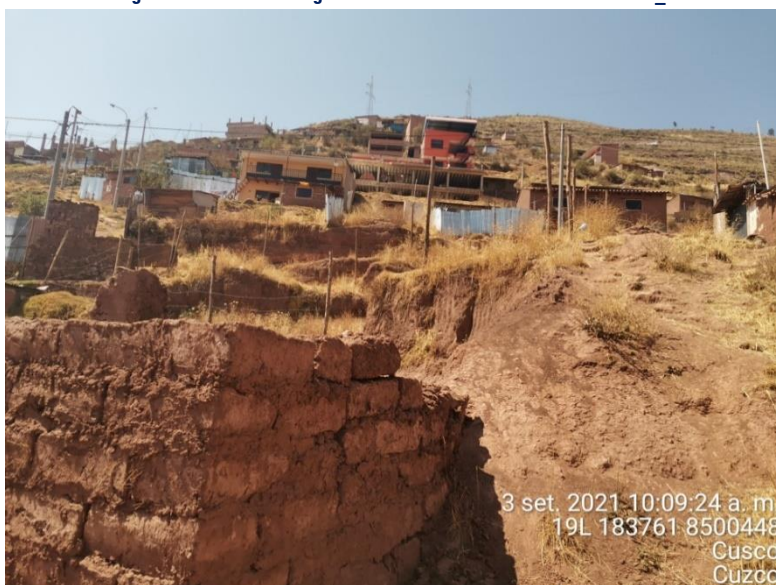
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP 06M.000 - PM41ZRE

### DEPOSITOS DELUVIALES (Q – de): Pleistoceno

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

Fotografía 8: Limos de origen deluvial en el ámbito de la ZRESS11\_17.



3 set. 2021 10:09:24 a. m.  
19L 183761 8500448  
Cusco  
Cuzco

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### DEPOSITO FLUVIO-ALUVIAL (Q - fa)

Son materiales acumulados por el río Huatanay y la quebrada Ccaramascara, compuestos por gravas y arenas con una graduación mala en una matriz de limo, actualmente esta unidad está consolidada por viviendas

Fotografía 9: Viviendas emplazadas en depósitos fluvio aluviales.



3 set. 2021 11:44:09 a. m.  
19L 183852 8501016  
Urb Uvimas Etapa 2  
Cusco  
Cuzco

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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 Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

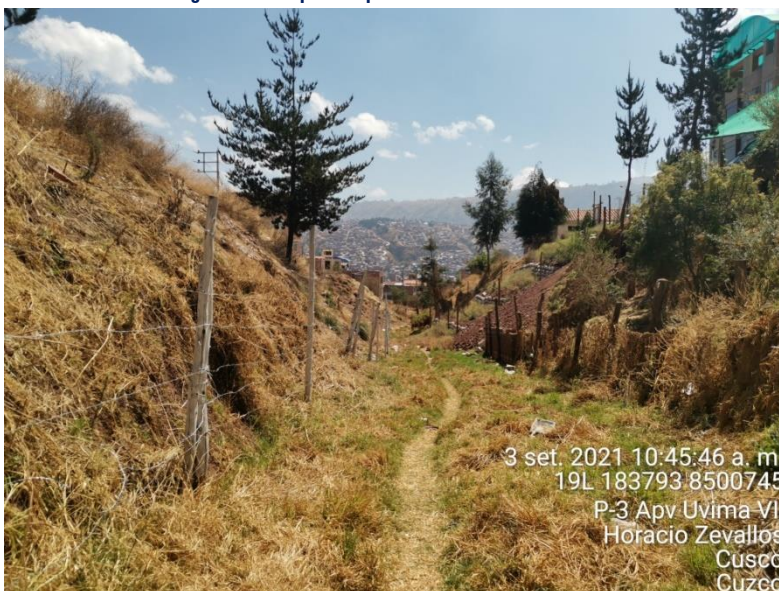
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

### DEPOSITO PROLUVIAL (Q-pl)

Los depósitos proluviales se encuentran en el lecho de la quebrada Ccaramascara, son materiales arrastrados por acción del agua de las laderas de la formación Kayra y San Sebastián, están compuestos de gravas en una matriz de limo y arcilla mal graduados. Estos depósitos se encuentran cubiertos por materiales de desmontes, los cuales fueron removidos de las laderas y posteriormente depositarlos en el lecho de la quebrada.

Fotografía 10: Depósitos proluviales en fondo de cárcava.

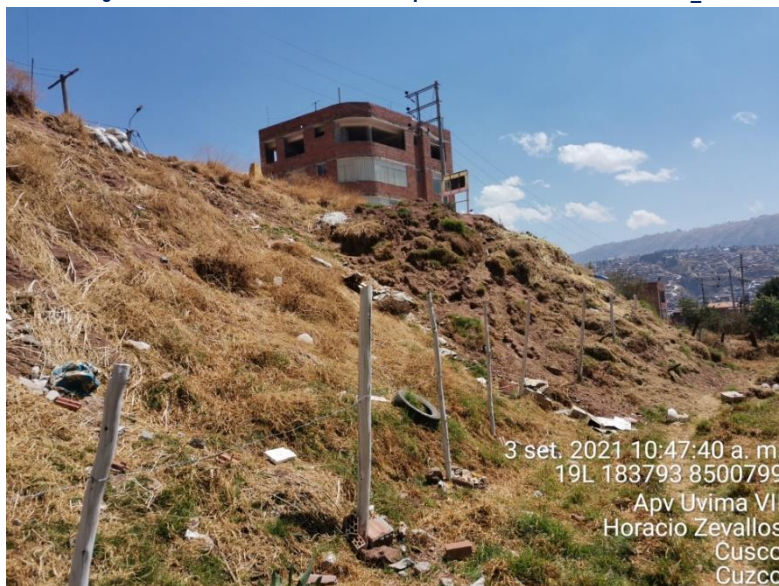


Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### DEPÓSITOS DE RELLENOS NO CONTROLADOS-DESMONTES (Q – re)

Depósitos generados por el hombre, materiales removidos de taludes, desmontes y depositados en lecho y ladera de la quebrada Ccaramascara.

Fotografía 11: Rellenos en laderas de la quebrada/cárcava de la ZRESS11\_17.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paravieiro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.41ZRE

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

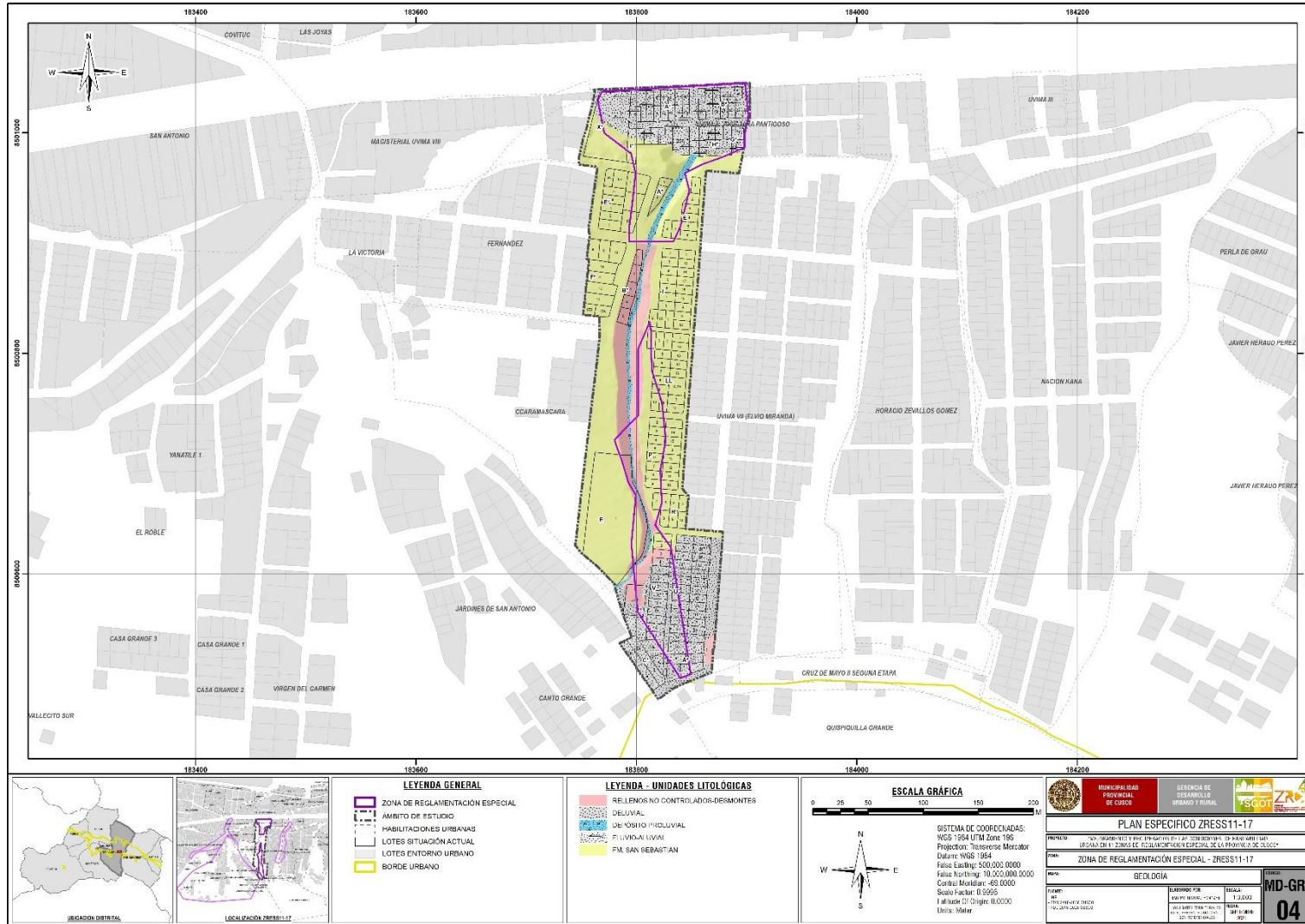
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

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 Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR EPR 06M.000. PM41ZRE

Mapa 1: Mapa Geológico - Litológico ZRESS11-17



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Orlando Huaman 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° 098 - 2018 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Edison Mekias Barrios Salló**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 209686

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

### 2.5.3 TIPO DE COBERTURA

La zona de estudio se encuentra en una geoforma de cárcava continua y alargada, al pasar el tiempo esta cárcava fue progresivamente rellenándose e impactándose, la mayor parte del ámbito de estudio fue ocupada en terrazas que forma esta cárcava, denominándolo como zona residencial, además tenemos coberturas de acuerdo a la vegetación existente como son, zonas de escasa cobertura general, zonas con densa cobertura vegetal y zonas sin cobertura.

### SUELO DESNUDO

Estos descriptores son los más críticos, puesto que aquí se desarrollan eventos de erosión pluvial, a causa de las gotas de lluvias y escurrimiento superficial, de tal manera que el suelo es fácilmente removido por la ausencia de vegetación

Fotografía 12: Suelos desnudos inestables en la parte alta de la zona de estudio – Sector Ccaramascara.



3 set. 2021 10:13:52 a. m.  
19L 183839 8500500  
7 Avenida Karamascara  
Cuzco

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### VEGETACIÓN DISPERSA – ESCASA.

Esta unidad presenta una escasa cobertura de pastizal de manera dispersa, también son zonas susceptibles a erosión pluvial por las gotas de lluvia y escorrentía superficial, debido a la poca profundidad de sus raíces.

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

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

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. Lazaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

Fotografía 13: Vegetación dispersa en el sector de Caramascara.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

### LECHO DE QUEBRADA/CÁRCAVA

Esta unidad está en el lecho de la cárcava, donde se da una erosión de fondo, la cobertura vegetal es regular, pero debido al arrastre de material en épocas de lluvia la erosión es alta.

Fotografía 14: Fondo de cárcava en la ZRER11-17.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo 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° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

### VEGETACIÓN DENSA

Este tipo de cobertura se encuentra en huertos creados en laderas de la cárcava, diferentes tipos de vegetación, así como árbol de pino, este tipo de cobertura es en una pequeña área.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000 - PM41ZRE



Fotografía 15: Vegetación en huertos en laderas cárcava.



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 GEOLOGO  
CIP 208896

**ZONA RESIDENCIAL**

Son zonas donde existe una consolidación de viviendas, pistas, veredas y sistemas de drenaje, aquí no se da la erosión pluvial, pero si la escorrentía superficial.

Fotografía 16: Zona residencial consolidada en el sector de Uvima II.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

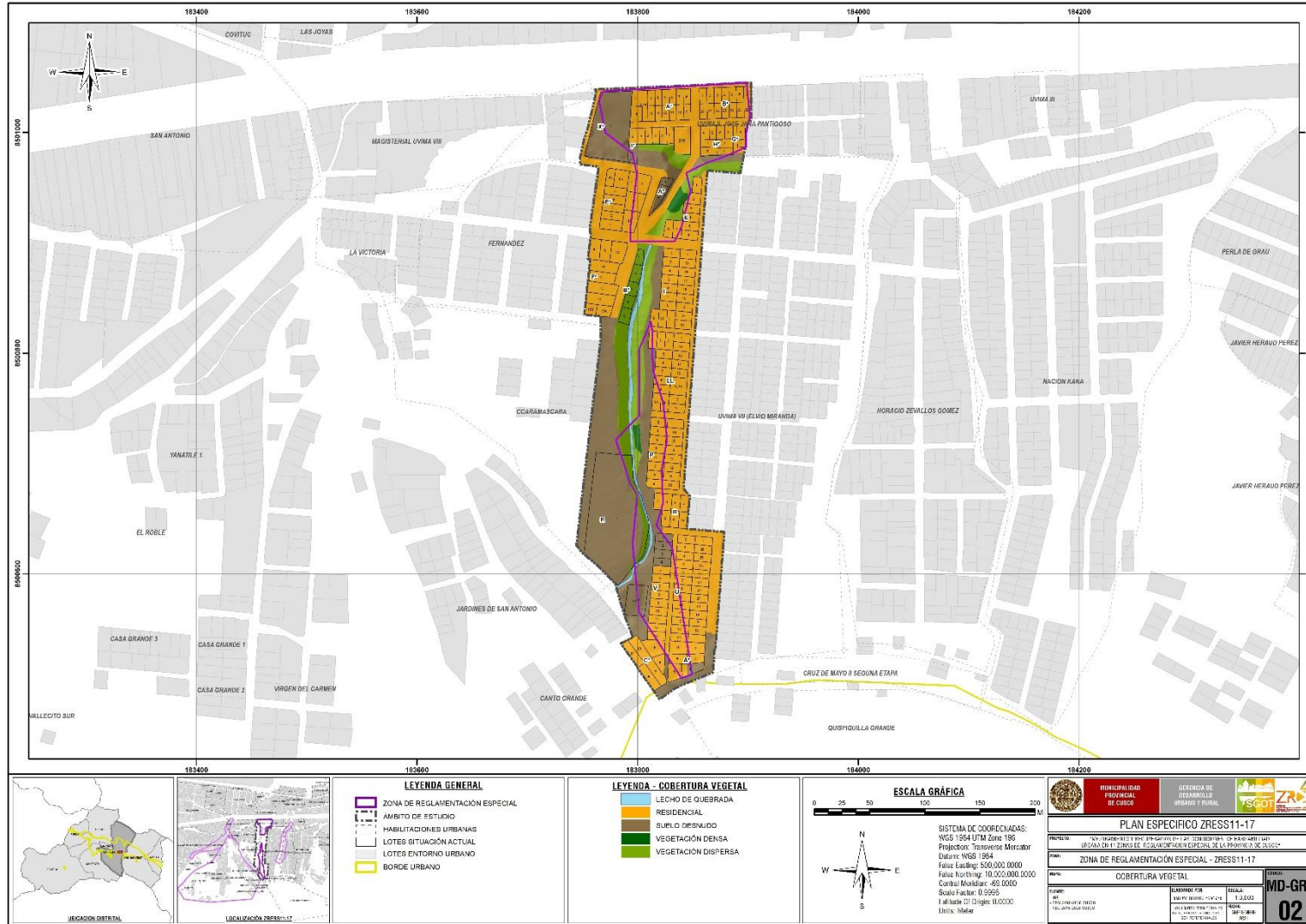
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR BRP 06M.000 - PM41ZRE

Mapa 2: Mapa de unidades geomorfológicas ZRESS11-17.



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

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

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

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

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

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

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

## 2.5.4 FACTOR DE PENDIENTE Y LONGITUD DE LADERA - LS FACTOR

El LS Factor es un modelo para estimar la susceptibilidad de erosión del suelo, donde se mide el efecto de la pendiente y la longitud de una pendiente en una ladera, combinando estos factores se describe el efecto de la topografía en la erosión del suelo.

Cuadro N°12: Clasificación de LS-Factor

DESCRIPTORES	LS-Factor	DESCRIPCIÓN
Descriptor 1	Mayor a 12	Factor LS muy alto
Descriptor 2	De 6 a 12	Factor LS alto
Descriptor 3	De 3 a 6	Factor LS medio
Descriptor 4	De 1 a 3	Factor LS bajo
Descriptor 5	De 0-1	Factor LS muy bajo

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Debido a que el gradiente de la pendiente es el factor principal que influye en el factor LS, las áreas con gradientes altos tienen un factor LS mayor. Los valores de LS también son más altos a lo largo de la trayectoria del flujo y aumentan más rápidamente en las zonas de concentración del flujo.

El LS factor fue obtenido a partir de un modelo de elevación digital fue obtenida del levantamiento topográfico, con software SIG. Este resultado fue modificado de acuerdo a la salida de campo donde zonas donde no existe erosión donde hay consolidación urbana se consideraron valores bajos de LS factor.

Imagen N° 6: Raster de LF factor en la ZRESS11-17.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

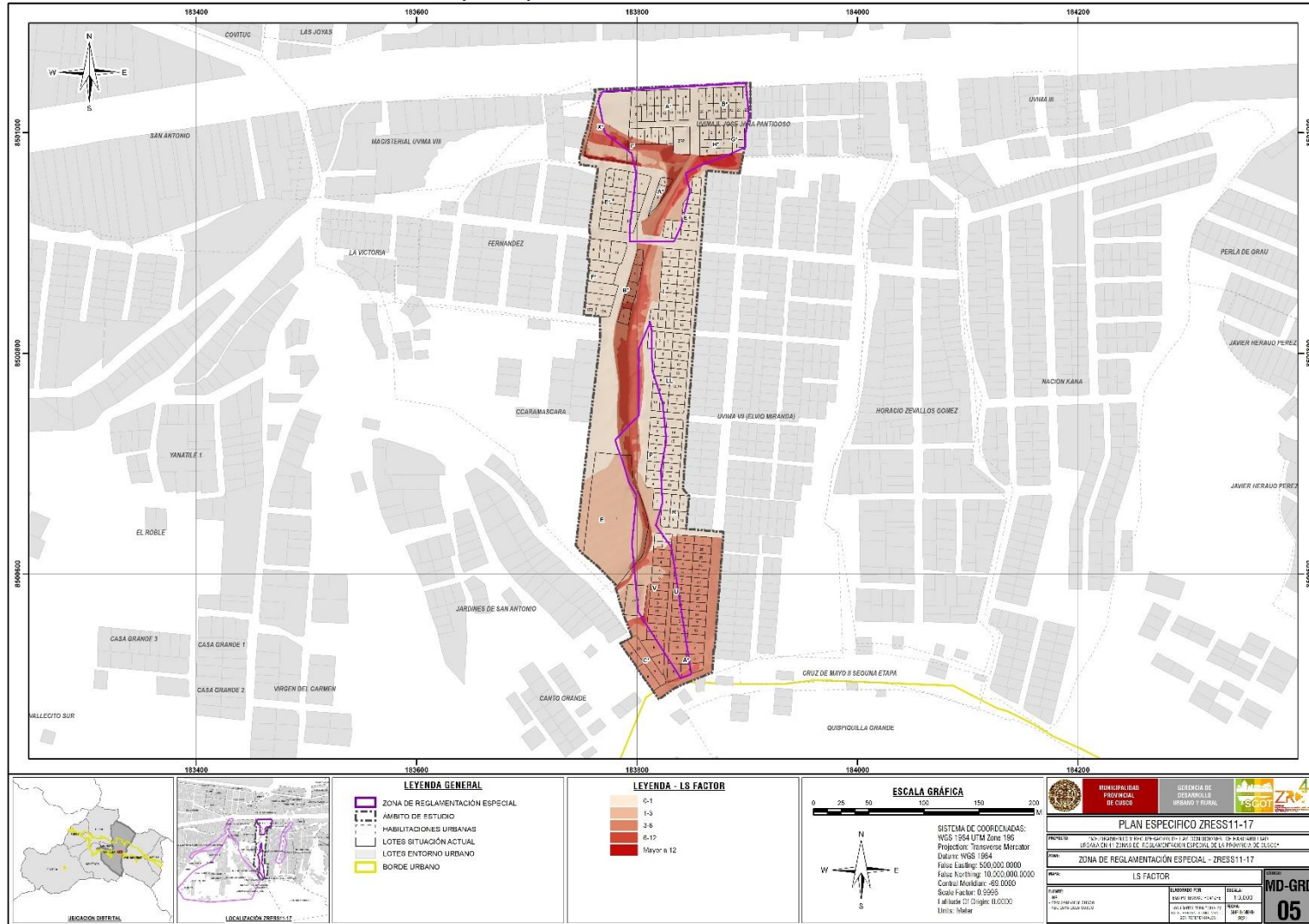
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP 05M.000 - PM41ZRE

Mapa 3: Mapa MD-GRD 05 de Pendientes ZRESS11-17.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Lazarito Lozano Junior Eduardo*  
Ing. Lazarito Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES R° 098 - 2018 - 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 Barrios Salto*  
Ing. Edison Mekias Barrios Salto  
INGENIERO GEÓLOGO CIP 209686

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

## 2.5.5 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

### TALUDES ESCARPADOS / TALUDES LATERALES DE CÁRCAVA

Los taludes en nuestra zona de estudio se forman por el avance lateral de las cárcavas debido a la erosión en el fondo de ella, por lo tanto, estos taludes son inestables y susceptibles a erosionarse; además existen taludes escarpados generados por cortes y taludes naturales.

Imagen N° 7: Taludes escarpados donde existe caída de suelos a causa de la erosión pluvial, sector de Uvima II.



3 set. 2021 11:40:38 a. m.  
19L 183840 8500979  
Auxiliar Via de Evitamiento  
Cusco  
Cuzco

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

### LECHO DE QUEBRADA/CÁRCAVA

Corresponde al fondo de la cárcava que se va profundizando por la concentración de flujos en épocas de lluvia, una parte de esta unidad se encuentra canalizada, además actualmente el lecho se encuentra impactado por desmontes y basura.

Imagen N° 8: Lecho de quebrada/Cárcava.



3 set. 2021 10:46:10 a. m.  
19L 183796 8500756  
P-3 Av Uvima VII  
Horacio Zevallos  
Cusco  
Cuzco

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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 Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

## LADERA DE MONTAÑA

Esta unidad presenta pendientes que van de 14° a 27°, se presentan en depósitos deluviales poco consolidados, en esta unidad se encuentran las cabeceras de la cárcava existentes en nuestra zona de estudio, pero que actualmente se encuentra ocupada por viviendas.

Imagen N° 9: Viviendas en laderas de montaña, sector Ccaramascara.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

## PLANICIES DE TERRAZA ALTA

Son terrazas que forma la quebrada/cárcava Ccaramascara, presentan pendientes sub horizontales, esta unidad se encuentra consolidada por viviendas.

Imagen N° 10: Terrazas altas en el sector de Uvima VII.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

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 Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR EPP 06M.000 - PM41ZRE

### PLANICIES DE TERRAZA BAJA

Son formadas por materiales del río Huatanay y además con depósitos de flujos de la quebrada/cárcava de Ccaramascara, esta unidad se encuentra consolidada por viviendas tipo residencial.

Imagen N° 11: Planicies de terraza baja APV. Sector Uvima II.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

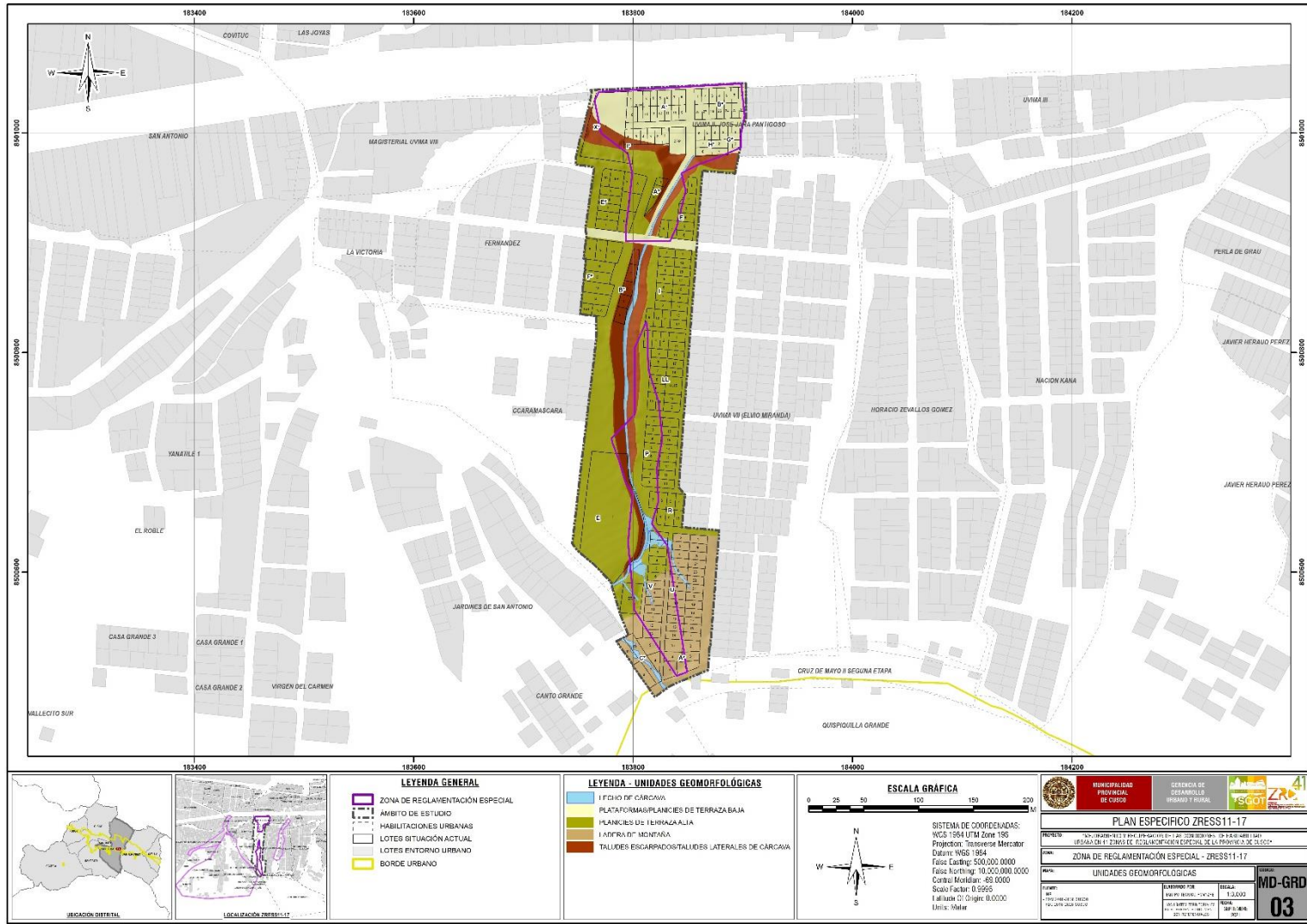
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonia Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP GRM.000. PM41ZRE

Imagen N° 12: Mapa MD-GRD 03 Geomorfológico ZRE11-17.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Escamoguiliza Panamirico  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PLANEAZRE

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

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

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

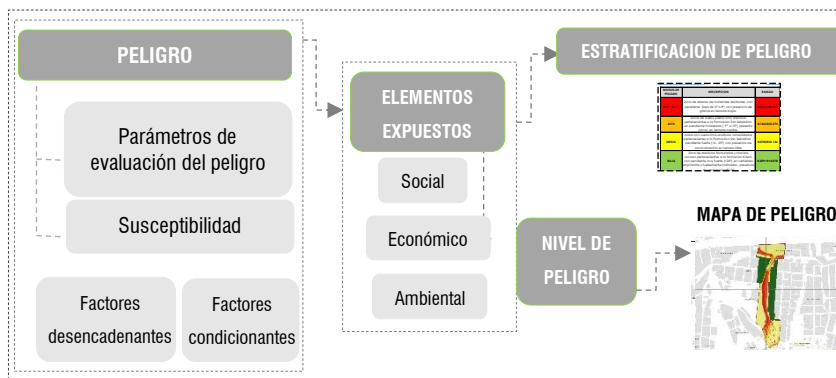


## CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

### 3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de erosión pluvial en cárcava se utilizó la metodología descrita en el gráfico.

Gráfico N° 9: Metodología general para determinar la peligrosidad.



Fuente: Adaptado de CENEPRD

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

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

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

- ✓ Plan de Desarrollo Urbano Cusco 2013-2023-Municipalidad Provincial del Cusco.
- ✓ Datos históricos de precipitaciones pluviales máximas de 24 horas SENAMHI- Estación Kayra. Y umbrales de Precipitaciones.
- ✓ Datos de los umbrales de precipitación para la granja Kayra SENAMHI.
- ✓ Mapa geológico a escala 1: 50,000, del cuadrángulo de Cusco (28-s), de INGEMMET (2010).
- ✓ GA-44 E: "Estudios de Peligros Geológicos en las Ciudades de Cusco y Ayacucho (ETAPA III/III).
- ✓ "Estudio de Mecánica de Suelos en las Zonas de Reglamentación Especial Área Urbana De Los Distritos De Santiago Y San Sebastián", GEOTEST (2019).
- ✓ Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth de diferentes años (hasta el 2018).
- ✓ Información de vulnerabilidad procesada, alcanzada por el componente físico construido - proyecto “Mejoramiento y Recuperación de las Condiciones de Habitabilidad Urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco – Región Cusco”.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huamantla Pacheco  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/IZRE

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

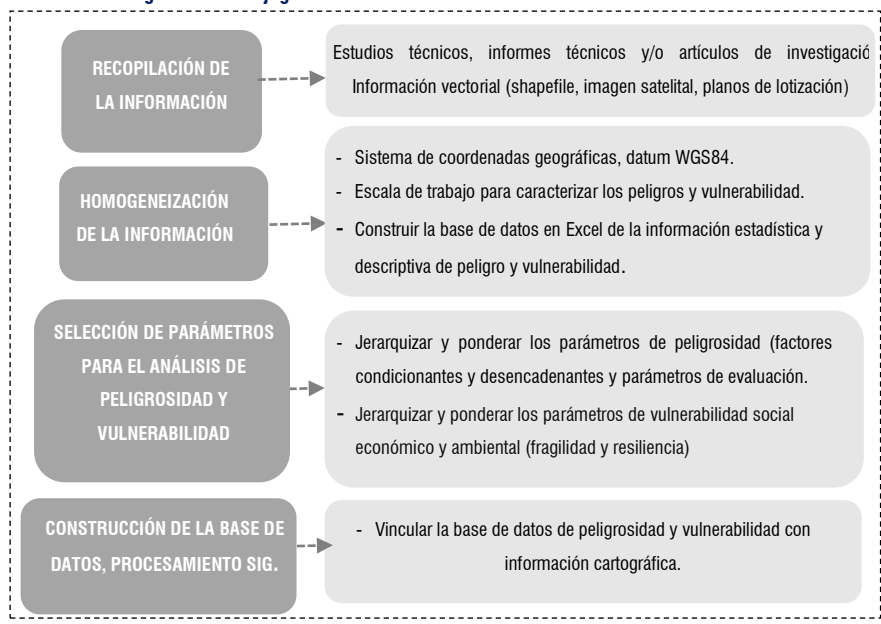
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamantla Pacheco  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/IZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR EPR 05M.000. PM/IZRE

**Imagen N° 13: Flujoograma General del Proceso de Análisis de Información.**



Fuente: CENEPRED - Equipo Técnico SG07/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 alto y muy alto ante movimientos en masa e inundaciones.

Del análisis de la información recopilada, de informes técnicos del INGEMMET, GEOCATMIN-2010, fotografía aérea del año 1989, PDU, de la ZRESA11\_17 y su ámbito de influencia, salidas al campo, esta se encuentra en una zona de alta susceptibilidad ante ocurrencia de movimientos en masa y erosión pluvial. Identificándose erosión de laderas y de fondo en cárcava, como fenómenos naturales. En los trabajos de campo se evidenciaron invasiones de terrenos y viviendas en el lecho de quebrada y cárcavas, así mismo viviendas muy al borde en los taludes de la quebrada Ccaramascara.

En el trabajo de campo se pudo corroborar esta realidad, donde actualmente se está lotizando las laderas de una cárcava e incluso la existencia de una construcción en el lecho de cárcava/quebrada, exponiéndose a la dinámica erosional por las lluvias dentro de cárcavas y quebradas, como la erosión de fondo y lateral.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

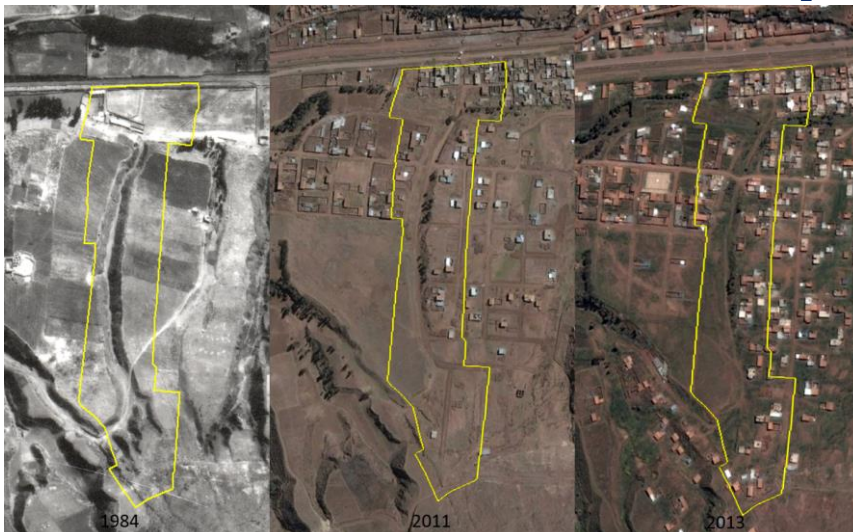
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

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 Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

**Imagen N° 14: Asentamiento de viviendas cercanas a zonas de cárcavas en la ZRESS11\_17.**



Fuente: PER IMA – Google Earth.

**Imagen N° 15: Viviendas consolidadas en zonas de cárcavas ZRESS11\_17.**



Fuente: Google Earth.

Bajo los antecedentes mencionados la zona de reglamentación especial y su ámbito de influencia serán evaluadas por erosión pluvial en cárcava, ya que a medida del tiempo varias viviendas se establecieron cerca y dentro del cauce de esta cárcava, donde los procesos de erosión pluvial son de mayor intensidad.

La mecánica de erosión abarca tres procesos: Desprendimientos de partículas, transporte de partículas desprendidas y depósito o sedimentación; estos procesos dan lugar al avance del área de la cárcava, en su cabecera y también lateralmente.

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

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

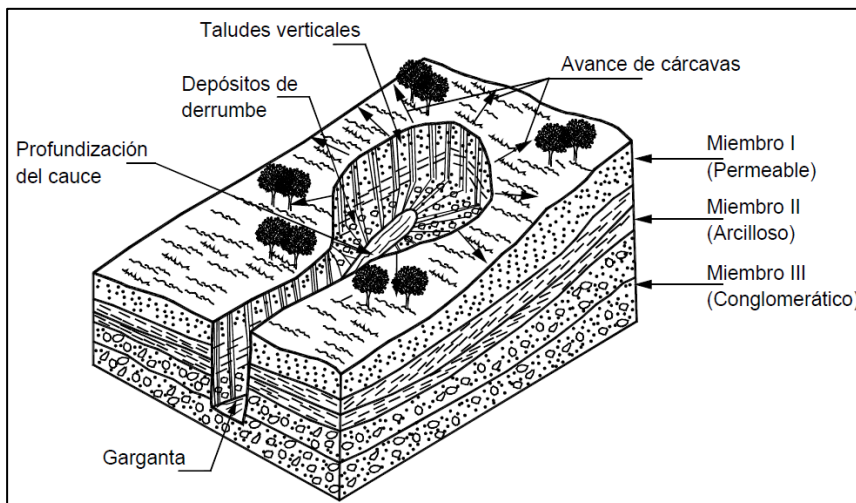
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.F.I.Z.R.E

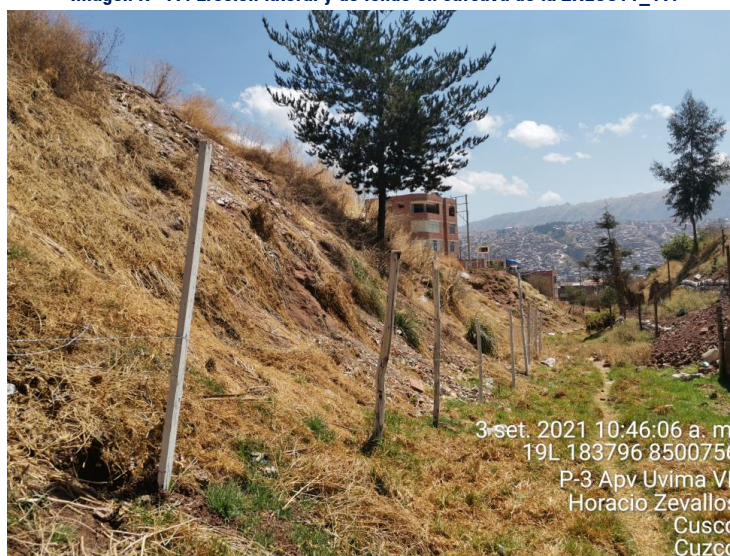
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR EPR 06M.000. PM.F.I.Z.R.E

Imagen N° 16: Geomorfología de una cárcava.



Fuente: Deslizamientos, Análisis Geotécnico-Jaime Suarez.

Imagen N° 17: Erosión lateral y de fondo en cárcava de la ZRESS11\_17.



3 set. 2021 10:46:06 a. m.  
19L 183796 8500756  
P-3 Apv Uvima VII  
Horacio Zevallos  
Cuzco  
Cuzco

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE – Trabajo de campo.

### 3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.

La intervención antrópica en el área de estudio tiene una relación directa con la desestabilización de laderas, relleno de quebradas y consecuentemente los peligros por erosión pluvial y geodinámica externa pues, estos se intensificaron a medida que el hombre ocupó progresivamente el área de influencia de la quebrada Ccaramascara 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 e inundación del Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia del Cuzco 2013-2023, la ZRESS11-17 está en un nivel de peligro muy alto por movimiento en masa y alto por inundación, por la existencia de una cárcava antigua, donde se producían flujos de lodo y posteriormente inundaciones en la parte baja de la zona de estudio UVIMAS II, actualmente UVIMAS II se encuentra consolidada

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

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

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

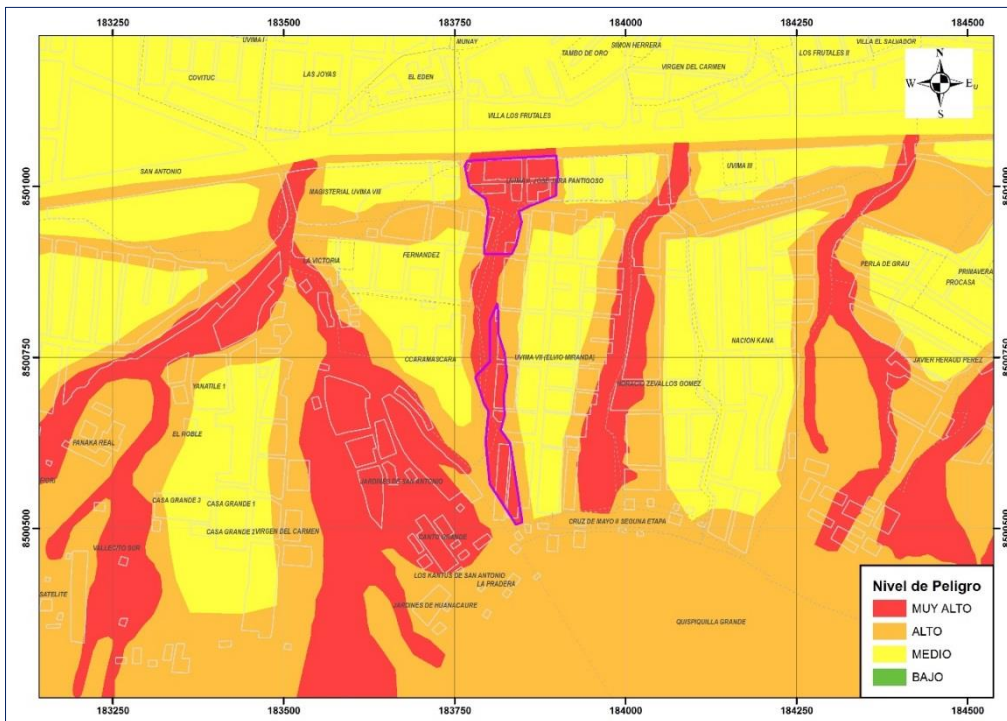
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

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

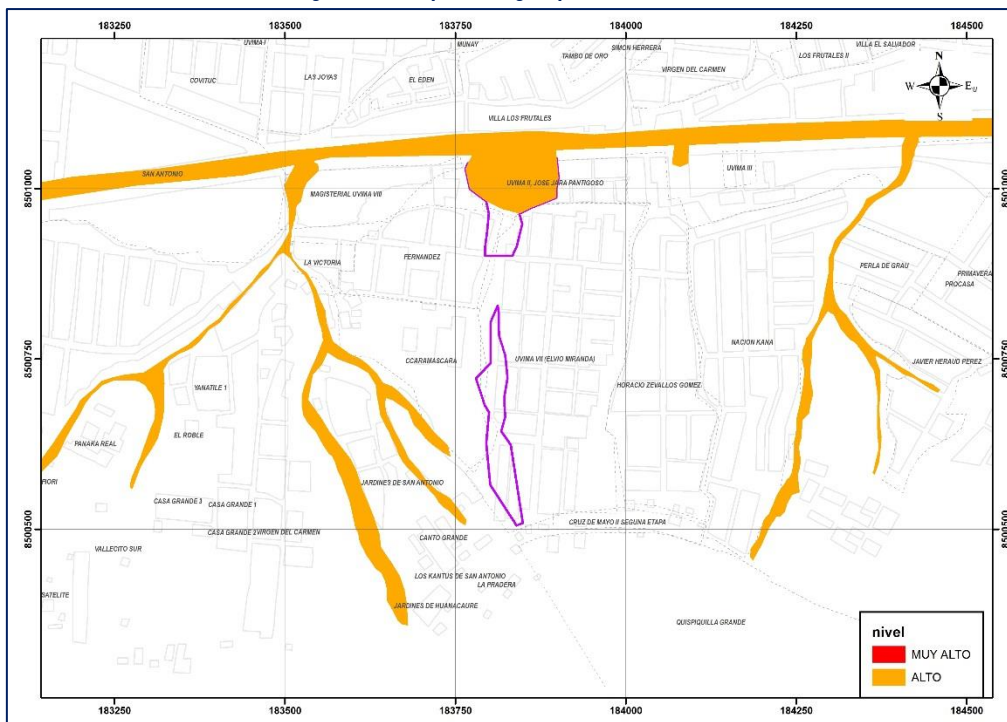
y con obras de canalización y estabilización de laderas, lo cual se pudo reducir los fenómenos de inundación y deslizamientos. En la parte media y alta que corresponde a los sectores de UVIMAS VII y Ccaramascara se encuentran cerca a los taludes de cárcava e incluso se evidencia la ocupación en zonas de lecho de cárcava.

**Imagen N° 18: Mapa de Peligros por Remoción en masa.**



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

**Imagen N° 19: Mapa de Peligros por Inundación Fluvial**



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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paravieiro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.142DE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

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

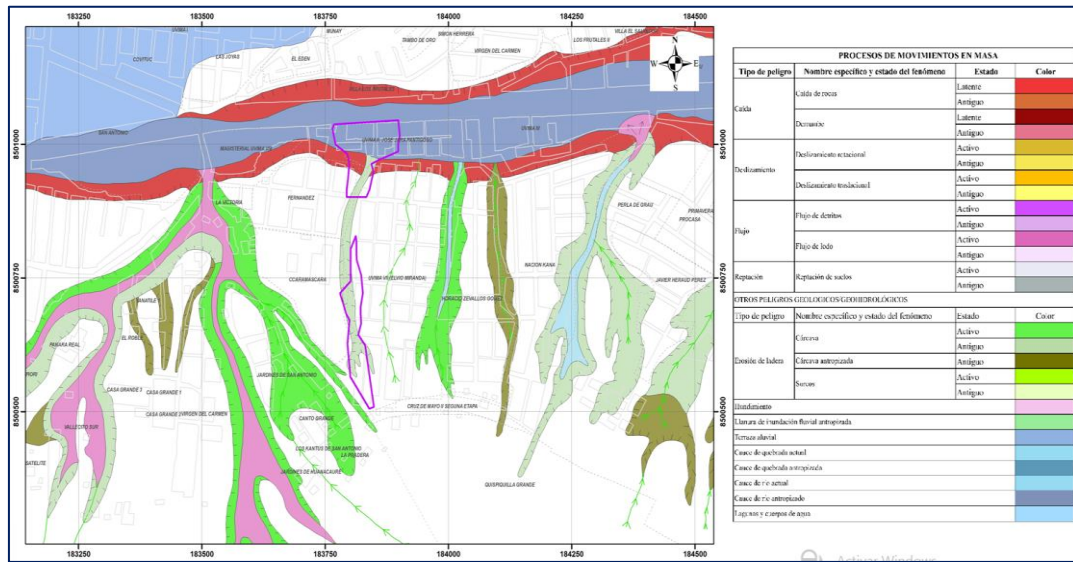
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.142DE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR EPR 05M.000. PM.142DE

Según el mapa de "ESTUDIOS DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN LAS CIUDADES DE CUSCO Y AYACUCHO (ETAPA III/III).", elaborado por el INGEMMET, identificaron 3 tipos de peligros como erosión de laderas (cárcavas), inundación fluvial y caída de suelos.

Imagen N° 20: Mapa de Peligros por Remoción en masa.



Fuente: estudios de peligros geológicos en las ciudades de Cusco y Ayacucho (ETAPA III/III).", INGEMMET-2021

Según estos antecedentes y complementado con el trabajo de campo e información que nos brindó la población, se evidenció un sistema de cárcavas antiguas y que actualmente varias viviendas se emplazaron en estas geoformas, modificando su geometría, también se pretenden lotizar taludes y cauces de la cárcava principal denominada Ccaramascara, donde los procesos de erosión lateral y de fondo son fuertes, aumentando a un más el nivel de riesgo, 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 ZRESS11-17.

Según estos antecedentes se considera como peligro el fenómeno por erosión pluvial cárcava, por el emplazamiento y cercanía de varias viviendas sobre estas geoformas.

**Descripción de la erosión pluvial**

Se ha revisado imágenes de las aerofotos del año 1984 en los que se han podido visualizar el crecimiento poblacional alrededor de la cárcava Ccaramascara modificando su geoforma original, además se observa que hay la presencia de laderas escarpadas susceptibles a desprenderse y afectar a viviendas aledañas.

La erosión pluvial en esta geoforma se da en épocas de lluvia, se da una erosión lateral y de fondo la cual produce un aumento y del área de la cárcava.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Escamagallita Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lázaro Lazo Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Hiramasa Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM412RE

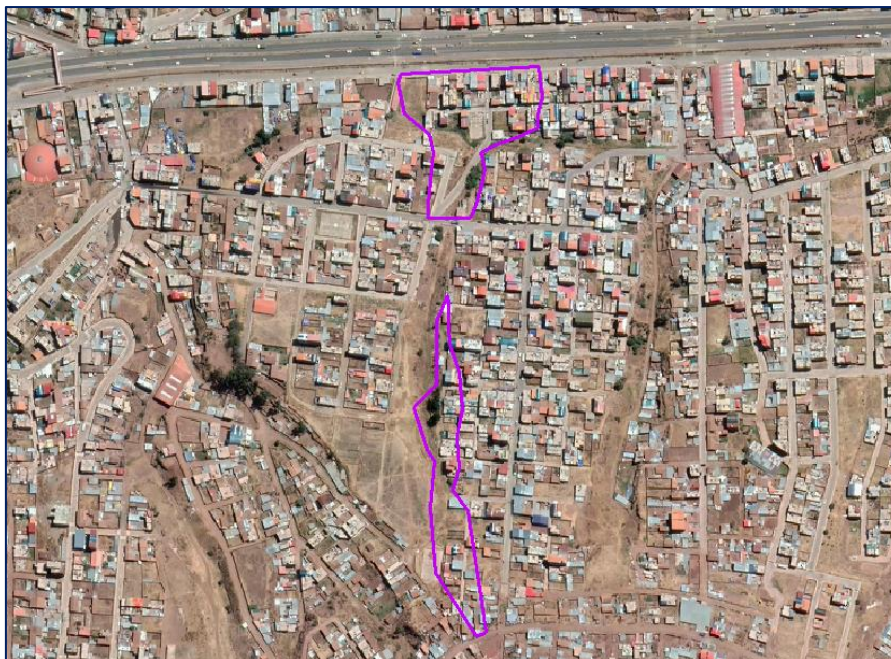
**Imagen N° 21: Fotografía aérea georreferenciada del año 1984.**



Fuente: Fotografía aérea de 1984, PER IMA, Gobierno Regional Cusco, Polígono Morado: ZRESS11-17

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

**Imagen N° 22: Geodinámica actual en la que se observan las quebradas rellenadas con presencia de áreas urbanas.**



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 GEOLOGO  
CIP 208896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo 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° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP 06M.000 - PM41ZRE

El ámbito de estudio en conjunto se encuentra sobre formaciones geológicas de origen sedimentario como areniscas, lutitas, materiales deluviales, materiales lacustres de la formación San Sebastián y superficialmente por material de relleno con una potencia promedio de 1 a 2m, que favorecen al proceso de erosión.

Geomorfológicamente la zona de estudios se encuentra en laderas y lechos de quebradas/cárcava, cuya variación topográfica es casi uniforme en la parte media y baja de la zona de estudio.

Fotografía 17: Tipos de erosión pluvial en cárcava



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
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. Lázaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2018 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE



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

Los peligros que se presentan en la naturaleza normalmente (no siendo en todos los casos) se desencadenan o suscitan en zonas de lechos y laderas de quebradas, que se encuentran rellenadas; en el área de estudio se evidencia zonas de ocurrencia de posibles efectos de erosión de fondo y lateral en una cárcava, el cual es el factor predominante para la inestabilidad del ámbito de influencia, generando un peligro en la actualidad para la población que habitan en estos sectores. Según nuestro ámbito de influencia se tomó en cuenta los lotes aledaños que colindan con la ZRESS11\_17, y que se encuentran en la influencia directa afectadas por la erosión pluvial existentes en la zona de estudio, materiales removibles y la geomorfología del sector, las cuales son activadas por las precipitaciones intensas que podrían desarrollarse dentro de la cárcava/quebrada Ccaramascara

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

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

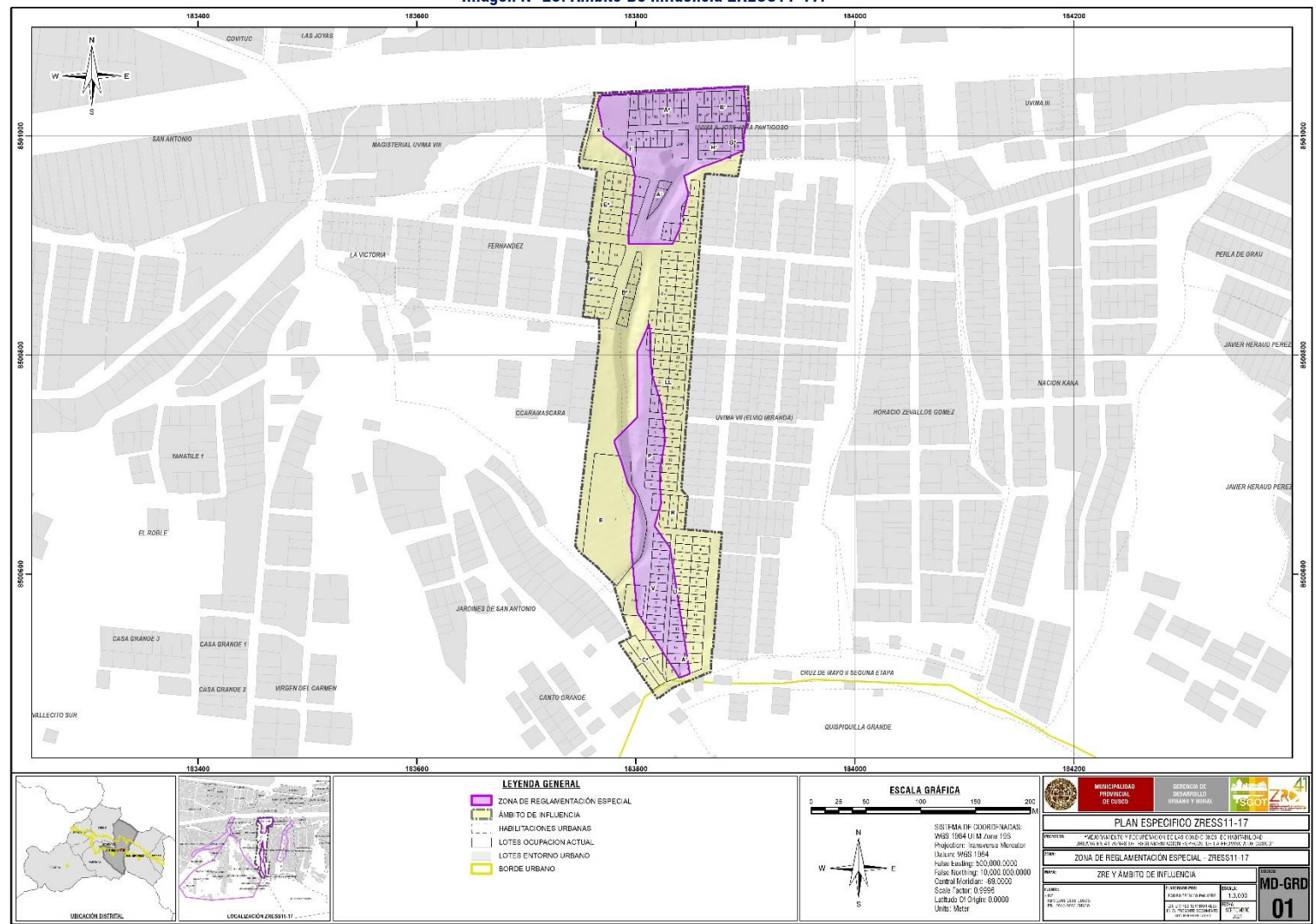
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM412RE

Imagen N° 23: Ámbito De Influencia ZRESS11-17.



Fuente: Equipo Técnico SG07/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Carmen L. Chalco*  
**Ing. Carmen L. Chalco Olivera**  
COORDINADOR ESP GEOL.000 - PM41ZRE

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

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

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

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

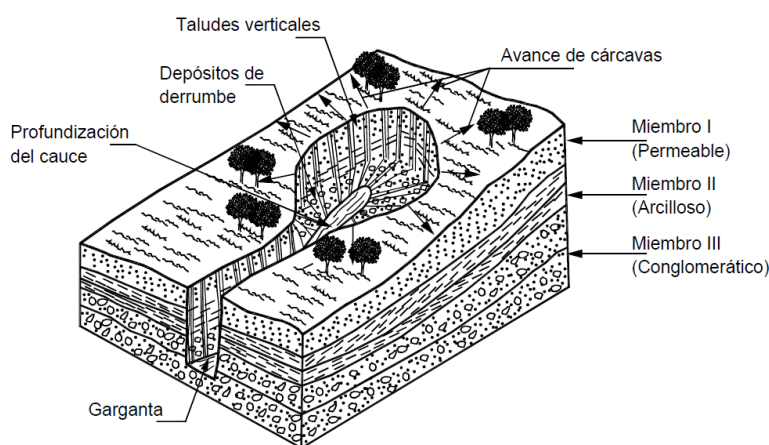
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edwin Huamantla*  
**Ing. Edwin Huamantla Paravacino**  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

### 3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.

Este factor fue evaluado por el equipo técnico del proyecto, del cual se derivó los siguientes descriptores tomando en cuenta el trabajo de campo, el contraste de la aerofoto y la imagen de DRON actual y el cálculo del avance del área de la cárcava.

Según el autor Jaime Suarez en su libro “Control de Erosión en Taludes y Obras de Ingeniería” los procesos más importantes en el crecimiento de una cárcava se dan por profundización en el fondo de la cárcava, Erosión acelerada concentrada en los sitios de cambio topográfico en el fondo de la cárcava, avance de la cabecera de la cárcava y erosión laminar y surcos. De estos procesos el que más se evidencia en nuestra zona es el avance lateral, erosión de fondo y avance de la cabecera.

Imagen N° 24: Partes de una cárcava típica de nuestra zona de estudio.



Fuente: Deslizamientos, Análisis Geotécnico-Jaime Suarez.

#### 3.6.1 AVANCE DEL ÁREA DE LA CÁRCAVA, LATERAL Y EN CABECERA.

La erosión concentrada profundiza el fondo de la cárcava por debajo de la cobertura vegetal tornándose más profunda, el cual produce una ampliación lateral y hacia arriba.

A medida que continúa la profundidad de la cárcava y el ensanchamiento del canal la cabecera de la cárcava se vuelve más alta talud arriba, y además se producen desprendimientos laterales en los taludes de la cárcava por la erosión pluvial. Un modelo que se asemeja a nuestra zona de estudio se presenta en el siguiente cuadro.

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

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

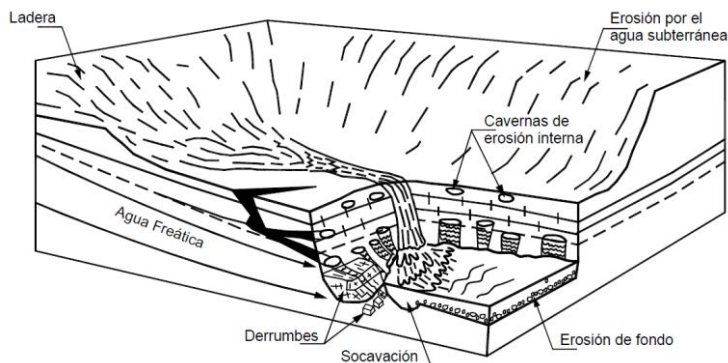
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR EPR 05M.000. P.M.I.Z.R.E.

**Imagen N° 25: Erosión en la cabeza vertical de una cárcava**



Fuente: Deslizamientos, Análisis Geotécnico-Jaime Suarez. - (Dietrich y Dunne, 1993).

En nuestra zona de estudio existen viviendas de manera consolidadas en el área de influencia de la cárcava, de manera que se redujo el desarrollo de la cárcava, pero que en épocas de lluvias extraordinarias se puede producir un avance y activación, produciendo algunos daños en la infraestructura de las viviendas y espacios públicos, como lo ocurrido actualmente en el sector de Ccaramascara.

**Imagen N° 26: Asentamiento por activación de cárcava Ccaramascara.**



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Para determinar el avance del área de la cárcava se utilizó la ecuación desarrollada en el estado de Lowa en E.U.

$$Y = 0.01 X_1^{0.982} X_2^{-0.044} X_3^{0.7954} X_4^{-0.2473} e^{-0.036x_5}$$

Donde:

- Y = Avance del área de la cárcava en acres para un determinado período de tiempo
- X<sub>1</sub> = Índice de escorrentía (pulgadas)
- X<sub>2</sub> = Área de la terraza o cuenca (acres)
- X<sub>3</sub> = Longitud de la cárcava al inicio del período (pies)
- X<sub>4</sub> = Longitud desde la cabeza de la cárcava hasta la divisoria de aguas (pies)
- X<sub>5</sub> = La desviación de la precipitación desde su condición normal durante el período de tiempo (pulgadas).

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

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

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 Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

Según la ecuación se determinó el área a expandirse la cárcava el cual es de 660.9 m<sup>2</sup>.

**Cuadro N° 13: Parámetro de Evaluación por erosión Pluvial en cárcava**

PARAMETRO	DESCRIPCIÓN
Avance del área de cárcava	Mayor a 650m <sup>2</sup>
	500m <sup>2</sup> - 650m <sup>2</sup>
	350m <sup>2</sup> - 500m <sup>2</sup>
	250m <sup>2</sup> a 350m <sup>2</sup>
	Menor 250m <sup>2</sup>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

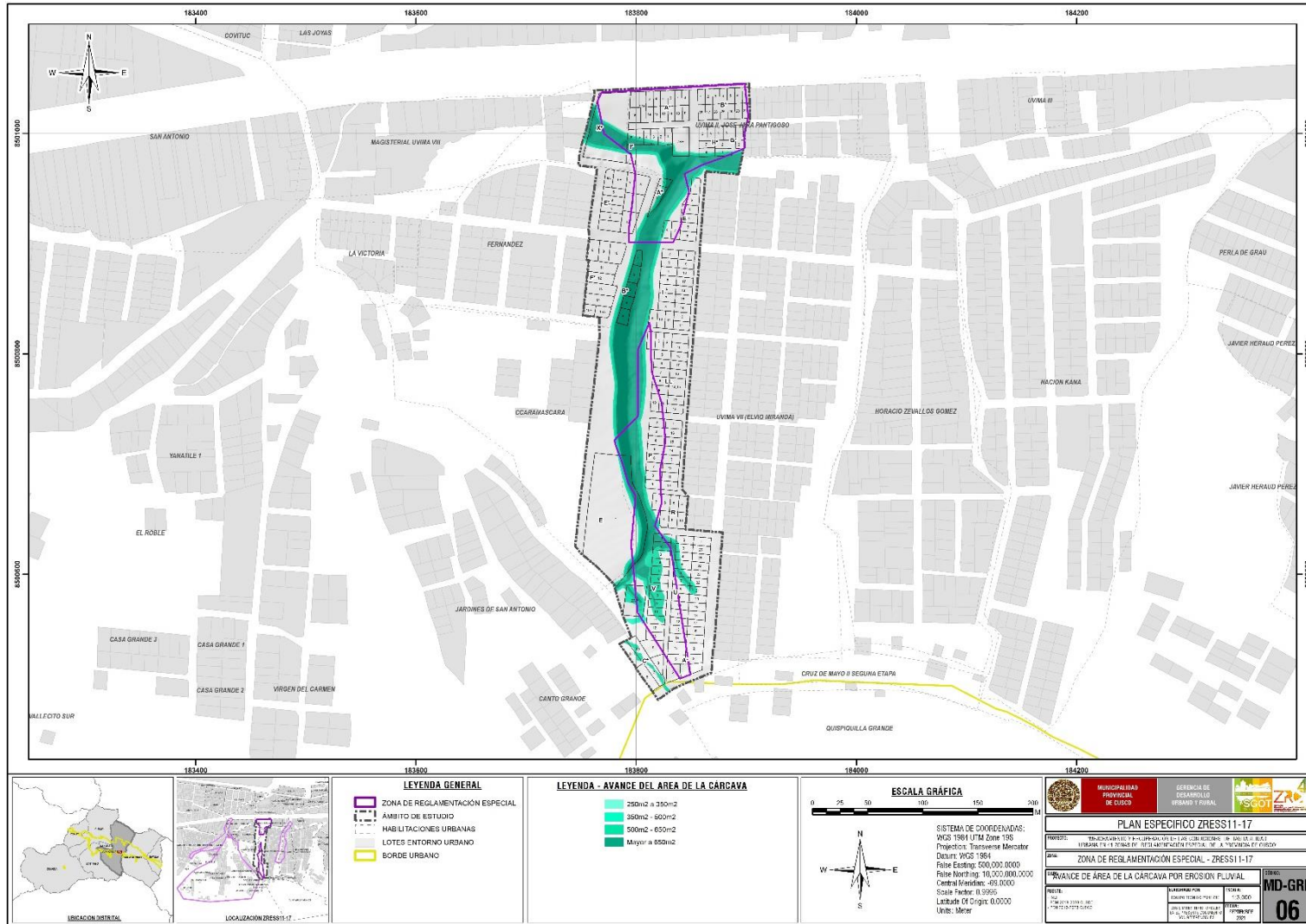
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antemar Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR BRP GRM.000 - PM41ZRE

Imagen N° 27: Mapa MD-GRD-06 Avance del área de cárcava ZRESS11-17.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Escamoguiliza Panamirico  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PLANEACION

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Anibal Rojas Rios Flores  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Lázaro Lozano Juntar Eduardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
 R° 066 - 2018 - CENEPREL - J

### 3.6.2 PONDERACION DE LOS PARAMETROS GENERALES DE LA EROSION PLUVIAL EN CÁRCAVA

Cuadro N°14: parámetros generales

PARAMETRO	DESC	PESO
AVANCE DEL ÁREA DE LA CÁRCAVA	P1	1.0

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

#### A) PONDERACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARAMETRO GENERAL AVANCE DEL ÁREA DE LA CÁRCAVA.

Cuadro N°15: Avance del área de la cárcava

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
AVANCE DEL ÁREA DE LA CÁRCAVA	D1	Mayor a 650m2
	D2	500m2 - 650m2
	D3	350m2 - 500m2
	D4	250m2 a 350m2
	D5	Menor 250m2

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°16: Matriz de comparación del parámetro de Avance del área de la cárcava

AREA	Mayor a 650m2	500m2 - 650m2	350m2 - 500m2	250m2 a 350m2	Menor 250m2
Mayor a 650m2	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
500m2 - 650m2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
350m2 - 500m2	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
250m2 a 350m2	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor 250m2	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°17: Matriz de normalización del parámetro de Avance del área de la cárcava

AREA	Mayor a 650m2	500m2 - 650m2	350m2 - 500m2	250m2 a 350m2	Menor 250m2	VECTOR PRIORIZACIÓN
Mayor a 650m2	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
500m2 - 650m2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
350m2 - 500m2	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
250m2 a 350m2	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor 250m2	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°18: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro Avance del área de la cárcava

INDICE DE CONSISTENCIA	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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 Lozano Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

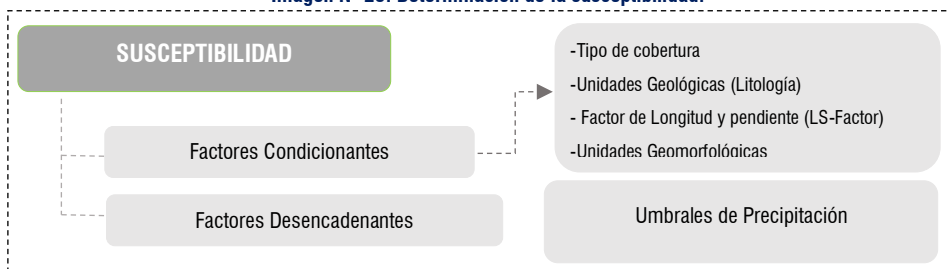
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM41ZRE

### 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 ZRESS11-17 la susceptibilidad del terreno que indica qué tan favorables o desfavorables son las condiciones del área de influencia para que pueda ocurrir erosión pluvial en cárcava, 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 erosión pluvial en cárcava desencadenados por un detonante como las precipitaciones pluviales.

Imagen N° 28: Determinación de la susceptibilidad.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

#### 3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES.

##### Ponderación de Parámetros de susceptibilidad.

Cuadro N°19: Matriz de comparación de pares del factor condicionantes.

PARÁMETROS	TIPO DE COBERTURA	UNID. GEOLÓGICAS	LS-FACTOR	UND. GEOMORFOLÓGICA
TIPO DE COBERTURA	1.00	2.00	4.00	6.00
UNID. GEOLÓGICAS	0.50	1.00	3.00	5.00
LS-FACTOR	0.25	0.33	1.00	2.00
UND. GEOMORFOLÓGICA	0.17	0.20	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°20: Matriz de normalización de pares del factor condicionantes.

Parámetros	TIPO DE COBERTURA	UNID. GEOLÓGICA	LS-FACTOR	UND. GEOMORFOLÓGICA	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
TIPO DE COBERTURA	0.522	0.566	0.471	0.429	0.497
UNID. GEOLÓGICAS	0.261	0.283	0.353	0.357	0.313
LS-FACTOR	0.130	0.094	0.118	0.143	0.121
UND. GEOMORFOLÓGICA	0.087	0.057	0.059	0.071	0.068

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°21: Índice de consistencia y relación de consistencia del factor condicionante.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.056
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.063

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 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo 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° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE



## TIPO DE COBERTURA

### Ponderación de Descriptores del Parámetro Tipo de Cobertura

Cuadro N°22: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de cobertura

TIPO DE COBERTURA	Suelo desnudo	Vegetación dispersa - escasa	Lecho de quebrada con escasa cobertura	Vegetación densa	Residencial
Suelo desnudo	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Vegetación dispersa - escasa	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Lecho de quebrada con escasa cobertura	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
Vegetación densa	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
Residencial	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°23: Matriz de normalización del parámetro tipo de cobertura.

TIPO DE COBERTURA	Suelo desnudo	Vegetación dispersa - escasa	Lecho de quebrada con escasa cobertura	Vegetación densa	Residencial	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Suelo desnudo	0.512	0.544	0.515	0.457	0.360	0.478
Vegetación dispersa - escasa	0.256	0.272	0.309	0.326	0.280	0.289
Lecho de quebrada con escasa cobertura	0.102	0.091	0.103	0.130	0.200	0.125
Vegetación densa	0.073	0.054	0.052	0.065	0.120	0.073
Residencial	0.057	0.039	0.021	0.022	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°24: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro tipo de cobertura.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.075
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.068

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## UNIDADES GEOLÓGICAS

### Ponderación de Descriptores del Parámetro Unidades Geológicas:

Cuadro N°25: Matriz de comparación de pares del parámetro geología – litología.

UND. GEOLÓGICA	Rellenos no controlados - desmontes	Depósitos proluviales	Depósitos deluviales	Formación San Sebastián	Depósito Fluvio Aluvial
Rellenos no controlados - desmontes	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Depósitos proluviales	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Depósitos deluviales	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Formación San Sebastián	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Deposito Fluvio Aluvial	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°26: Matriz de normalización de pares del parámetro geología – litología.

UND. GEOLÓGICA	Rellenos no controlados - desmontes	Depósitos proluviales	Depósitos deluviales	Formación San Sebastián	Deposito Fluvio Aluvial	VECTOR PRIORIZACIÓN
Rellenos no controlados desmontes	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Depósitos proluviales	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Depósitos deluviales	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Formación San Sebastián	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Deposito Fluvio Aluvial	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

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 Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR EPR 05M.000. PM41ZRE

**Cuadro N°27: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro geología – litología.**

<b>ÍNDICE DE CONSISTENCIA</b>	<b>0.061</b>
<b>RELACIÓN DE CONSISTENCIA</b>	<b>0.054</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**FACTOR DE LONGITUD Y PENDIENTE EN LADERAS (LS FACTOR)**

**Ponderación de Descriptores del Parámetro LS factor:**

**Cuadro N°28: Matriz de comparación de pares del parámetro LS factor.**

LS factor	Mayor a 12	6-12	3-6	1-3	0-1
Mayor a 12	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
6-12	0.33	1.00	2.00	5.00	7.00
3-6	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
1-3	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
0-1	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°29: Matriz de normalización del parámetro LS factor.**

LS FACTOR	Mayor a 12	6-12	3-6	1-3	0-1	VECTOR PRIORIZACIÓN
Mayor a 12	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
6-12	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
3-6	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
1-3	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
0-1	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°30: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro LS factor.**

<b>ÍNDICE DE CONSISTENCIA</b>	<b>0.049</b>
<b>RELACIÓN DE CONSISTENCIA</b>	<b>0.044</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS**

**Ponderación de Descriptores del Parámetro LS factor:**

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

UND. GEOMORFOLÓGICA	Taludes escarpados / Taludes laterales de cárcava	Lecho de cárcava	Ladera de montaña	Planicies de terrazza alta	Plataformas / Planicies de terraza baja
Taludes escarpados / Taludes laterales de cárcava	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Lecho de cárcava	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Ladera de montaña	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Planicies de terraza alta	0.14	0.25	0.50	1.00	2.00
Plataformas / Planicies de terraza baja	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°32: Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas**

UND. GEOMORFOLÓGICA	Taludes escarpados / Taludes laterales de cárcava	Lecho de cárcava	Ladera de montaña	Planicies de terrazza alta	Plataformas / Planicies de terrazza baja	VECTOR PRIORIZACIÓN
Taludes escarpados / Taludes laterales de cárcava	0.512	0.514	0.575	0.483	0.375	0.492
Lecho de cárcava	0.256	0.257	0.230	0.276	0.292	0.262
Ladera de montaña	0.102	0.128	0.115	0.138	0.208	0.138
Planicies de terraza alta	0.073	0.064	0.057	0.069	0.083	0.069
Plataformas / Planicies de terraza baja	0.057	0.037	0.023	0.034	0.042	0.039

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 Sallo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

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 Lozano Junior Echarro  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

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

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### 3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES.

Se consideró un solo parámetro general relacionado a las precipitaciones Pluviales los que desencadenan el peligro por erosión pluvial en cárcavas (por lo cual el peso ponderado de dicho parámetro es 1).

Ponderación de descriptores del Parámetro Umbrales de Precipitaciones Pluviales máximas en 24 horas.

### PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS

**Cuadro N°34: Matriz de Comparación de Pares de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación.**

Umbrales Máximos de precipitación	RR > 26.7 mm	16.5 mm < RR ≤ 26.7 mm	12.5 mm < RR ≤ 16.5 mm	6.8 mm < RR ≤ 12.5 mm	RR ≤ 6.8 mm
RR > 26.7 mm	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
16.5 mm < RR ≤ 26.7 mm	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
12.5 mm < RR ≤ 16.5 mm	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
6.8 mm < RR ≤ 12.5 mm	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
RR ≤ 6.8 mm	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°35: Matriz de Normalización de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación.**

Umbrales Máximos de precipitación	RR > 26.7 mm	16.5 mm < RR ≤ 26.7 mm	12.5 mm < RR ≤ 16.5 mm	6.8 mm < RR ≤ 12.5 mm	RR ≤ 6.8 mm	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
RR > 26.7 mm	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
16.5 mm < RR ≤ 26.7 mm	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
12.5 mm < RR ≤ 16.5 mm	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
6.8 mm < RR ≤ 12.5 mm	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
RR ≤ 6.8 mm	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°36: Índice de consistencia y relación de consistencia del factor desencadenante.**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.054

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 GEOLOGO  
CIP 208895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP GRM.000. PM41ZRE

### 3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.

Los elementos expuestos en la ZRESS11\_17 en la dimensión social comprenden elementos de población, viviendas, elementos que se encuentran expuestos en área potencial del impacto o de peligrosidad muy alta, alta, media y baja por erosión pluvial, los que probablemente ante la ocurrencia del peligro serán afectados directamente y sufrirán sus efectos de cada nivel.

#### ELEMENTOS EXPUESTOS EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

- POBLACIÓN

La población expuesta en la zona de reglamentación especial y su ámbito de intervención de la ZRESS11\_17 es de 726 habitantes según los encuestados en 194 predios, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro muy alto, alto y medio.

#### ELEMENTOS EXPUESTOS EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

- INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD Y TELEFONÍA

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

Cuadro N°37: Infraestructura de Energía y Electricidad

ELEMENTOS ENERGÍA Y ELECTRICIDAD	CANTIDAD
ALUMBRADO PÚBLICO	60
MEDIANA TENSIÓN	14
TELEFONÍA	28
<b>TOTAL</b>	<b>102</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

- INFRAESTRUCTURA DE BUZONES

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

Cuadro N°38: Infraestructura de Buzones de Concreto

INFRAESTRUCTURA	CANTIDAD	LONGITUD ml
Buzones/ Red de desagüe	24	1779.10
Red de agua		2395.10

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

- INFRAESTRUCTURA – VIAL

Cuadro N°39: Vías de Comunicación

TIPO DE VÍA	LONGITUD (m)
Colectora	313.9
Local	1178.3
Pasajes	754.7
Gradas	554.9
<b>TOTAL</b>	<b>2801.8</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 Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

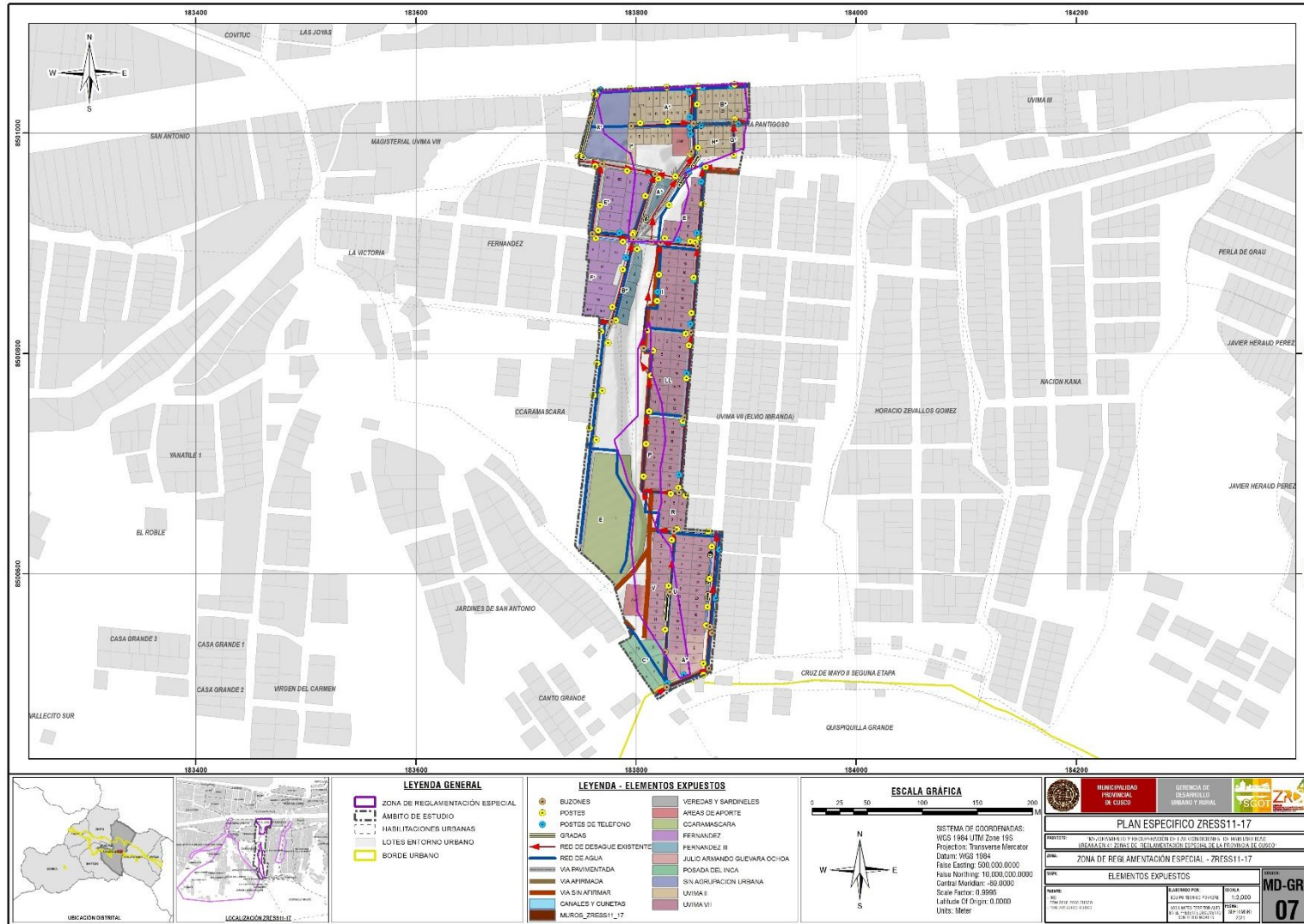
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

Mapa 4: Mapa de Elementos Expuestos ZRESS11-17.




 <p>UBICACIÓN REGIONAL</p>	 <p>LOCALIZACIÓN ZRESS11-17</p>	<p><b>LEYENDA GENERAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL</li> <li>AMBITO DE ESTUDIO</li> <li>HABILITACIONES URBANAS</li> <li>LOTES EN OTINO URBANO</li> <li>BORDE URBANO</li> </ul>	<p><b>LEYENDA - ELEMENTOS EXPUESTOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>BUZONES</li> <li>POSTES</li> <li>POSTES DE TELEFONO</li> <li>GRABAS</li> <li>RED DE DESAGUE EXISTENTE</li> <li>RED DE AGUA</li> <li>VIA PAVIMENTADA</li> <li>VIA ASPHALTADA</li> <li>VIA SIN ASFALTAR</li> <li>CANALES Y CUNETAS</li> <li>MUROS_ZRESS11-17</li> <li>VEREDAS Y SARDINELES</li> <li>AREAS DE APORTE</li> <li>CCARAMASCARA</li> <li>FERNANDEZ</li> <li>PERNANDEZ II</li> <li>JULIO ARMANDO GUEVARA OCHOA</li> <li>POSADA DEL INCA</li> <li>SIN AGRUPACION URBANA</li> <li>UYMA II</li> <li>UYMA VII</li> </ul>	<p><b>ESCALA GRAFICA</b></p>  <p>SISTEMA DE COORDENADAS:    WGS 1984 UTM Zone 19S    Proyección: Transversa Mercator    Datum: WGS 1984    False Easting: 500 000 000m    False Northing: 10 000 000 000m    Central Meridian: -69 0000    Scale Factor: 0.9996    Latitude Of Origin: 0 0000    Units: Meter</p>	<table border="1"> <tr> <td>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO</td> <td>GERENCIA DE DESARROLLO URBANO Y RURAL</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PLAN ESPECIFICO ZRESS11-17</td> </tr> <tr> <td colspan="2">TITULO: ANEXO AL PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA EN LA DETERMINACION DE RIESGOS DE DESASTRES URBANOS Y RURALES, DEL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE LA CIUDAD DE CUSCO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">OBJ: ZONA DE REGLAMENTACION ESPECIAL - ZRESS11-17</td> </tr> <tr> <td colspan="2">OBJ: ELEMENTOS EXPUESTOS</td> </tr> <tr> <td>FECHA: 01/05/2024</td> <td>ESCALA: 1:2,000</td> </tr> <tr> <td>PROYECTO: PM412RE</td> <td>PROYECTO: PM412RE</td> </tr> <tr> <td>PROYECTO: PM412RE</td> <td>PROYECTO: PM412RE</td> </tr> </table>	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO	GERENCIA DE DESARROLLO URBANO Y RURAL	PLAN ESPECIFICO ZRESS11-17		TITULO: ANEXO AL PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA EN LA DETERMINACION DE RIESGOS DE DESASTRES URBANOS Y RURALES, DEL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE LA CIUDAD DE CUSCO		OBJ: ZONA DE REGLAMENTACION ESPECIAL - ZRESS11-17		OBJ: ELEMENTOS EXPUESTOS		FECHA: 01/05/2024	ESCALA: 1:2,000	PROYECTO: PM412RE	PROYECTO: PM412RE	PROYECTO: PM412RE	PROYECTO: PM412RE
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO	GERENCIA DE DESARROLLO URBANO Y RURAL																				
PLAN ESPECIFICO ZRESS11-17																					
TITULO: ANEXO AL PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA EN LA DETERMINACION DE RIESGOS DE DESASTRES URBANOS Y RURALES, DEL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE LA CIUDAD DE CUSCO																					
OBJ: ZONA DE REGLAMENTACION ESPECIAL - ZRESS11-17																					
OBJ: ELEMENTOS EXPUESTOS																					
FECHA: 01/05/2024	ESCALA: 1:2,000																				
PROYECTO: PM412RE	PROYECTO: PM412RE																				
PROYECTO: PM412RE	PROYECTO: PM412RE																				

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM412RE.

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

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

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

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

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

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

### 3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.

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

Este evento desencadenado en el lecho y laderas de la quebrada Ccaramascara, donde existen depósitos de rellenos y materiales sueltos con escasa cobertura vegetal, pendientes mayores a  $14^\circ$ , se generarían una erosión pluvial en cárcava con un avance de su área mayor a  $650\text{m}^2$ , el cual ocasionaría 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°40: Niveles de Peligro.

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.284	<	P	≤	0.498
ALTO	0.133	<	P	≤	0.264
MEDIO	0.069	<	P	≤	0.133
BAJO	0.035	≤	P	≤	0.069

Fuente: Equipo Técnico SGO/PM41ZRE.

### 3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.

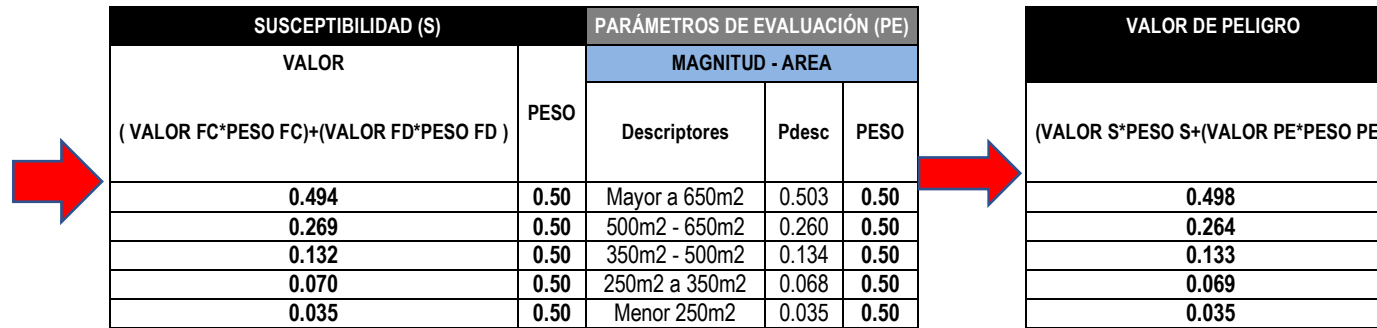
Cuadro N°41: Estrato nivel de peligros.

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
<b>MUY ALTO</b>	Zonas predominantemente de áreas de suelos desnudos; geológicamente predominan depósitos de rellenos y depósitos proluviales, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente lechos de quebradas y laderas, con factor de pendiente y longitud de ladera mayores a 6; desencadenados por precipitaciones pluviales máxima diaria de 25.7 mm, produciría un avance del área de cárcava mayor a 650m <sup>2</sup> , por erosión pluvial.	<b>0.264 &lt; P ≤ 0.498</b>
<b>ALTO</b>	Zonas predominantemente de áreas de suelos con escasa vegetación; geológicamente predominan depósitos de depósitos proluviales y deluviales, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente laderas de montaña, con factor de pendiente y longitud de ladera 3 a 6; desencadenados por precipitaciones pluviales máxima diaria de 25.7 mm, produciría un avance del área de cárcava mayor a 500m <sup>2</sup> a 650m <sup>2</sup> , por erosión pluvial.	<b>0.133 &lt; P ≤ 0.264</b>
<b>MEDIO</b>	Zonas predominantemente con vegetación densa; geológicamente predominan arenas y limos de la formación San Sebastián, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente planicies de terraza alta, con factor de pendiente y longitud de ladera 3 a 6; desencadenados por precipitaciones pluviales máxima diaria de 25.7 mm, produciría un avance del área de cárcava mayor a 350m <sup>2</sup> a 500m <sup>2</sup> , por erosión pluvial.	<b>0.068 &lt; P ≤ 0.133</b>
<b>BAJO</b>	Zonas predominantemente residenciales ya consolidadas; geológicamente predominan depósito fluvio aluviales, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente planicies de terraza baja, con factor de pendiente y longitud menor a 3; desencadenados por precipitaciones pluviales máxima diaria de 25.7 mm, produciría un avance del área de cárcava menor a 350m <sup>2</sup> , por erosión pluvial.	<b>0.035 ≤ P ≤ 0.068</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE..

Cuadro N° 42: Resumen de los factores considerados para el análisis de Peligros por erosión pluvial en cárcava.

FACTORES CONDICIONANTES (FC)												FACTOR DESENCADENANTE (FD)				
COBERTURA			UNID. GEOLOGICAS			LS-FACTOR			UND. GEMORFOLOGICAS			VALOR	PESO	UMBRALES DE PRECIPITACIÓN		
Descriptores	Pdesc	Ppar	Descriptores	Pdesc	Ppar	Descriptores	Pdesc	Ppar	Descriptores	Pdesc	Ppar			Descriptores	Pdesc	PESO
Suelo desnudo	0.478	0.497	Rellenos no controlados - desmontes	0.503	0.313	Mayor a 12	0.511	0.121	Taludes escarpados / Taludes laterales de cárcava	0.492	0.068	0.490	0.700	Extremadamente lluvioso RR>26,7mm	0.503	0.300
Vegetación dispersa - escasa	0.289	0.497	Depósitos proluviales	0.260	0.313	6-12	0.243	0.121	Lecho de cárcava	0.262	0.068	0.272	0.700	Muy lluvioso 16,5mm<RR≤26.7mm	0.260	0.300
Lecho de quebrada con escasa cobertura	0.125	0.497	Depósitos deluviales	0.134	0.313	3-6	0.143	0.121	Ladera de montaña	0.138	0.068	0.131	0.700	Lluvioso 12,5mm<RR≤16,5mm	0.134	0.300
Vegetación densa	0.073	0.497	Formación San Sebastián	0.068	0.313	1-3	0.068	0.121	Planicies de terraza alta	0.069	0.068	0.070	0.700	Moderadamente lluvioso 6,8mm<RR≤12,5mm	0.068	0.300
Residencial	0.036	0.497	Fluvio Aluvial	0.035	0.313	0-1	0.035	0.121	Plataformas / Planicies de terraza baja	0.039	0.068	0.036	0.700	Normal RR≤ 6,8mm	0.035	0.300



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huamantla Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P-10278

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

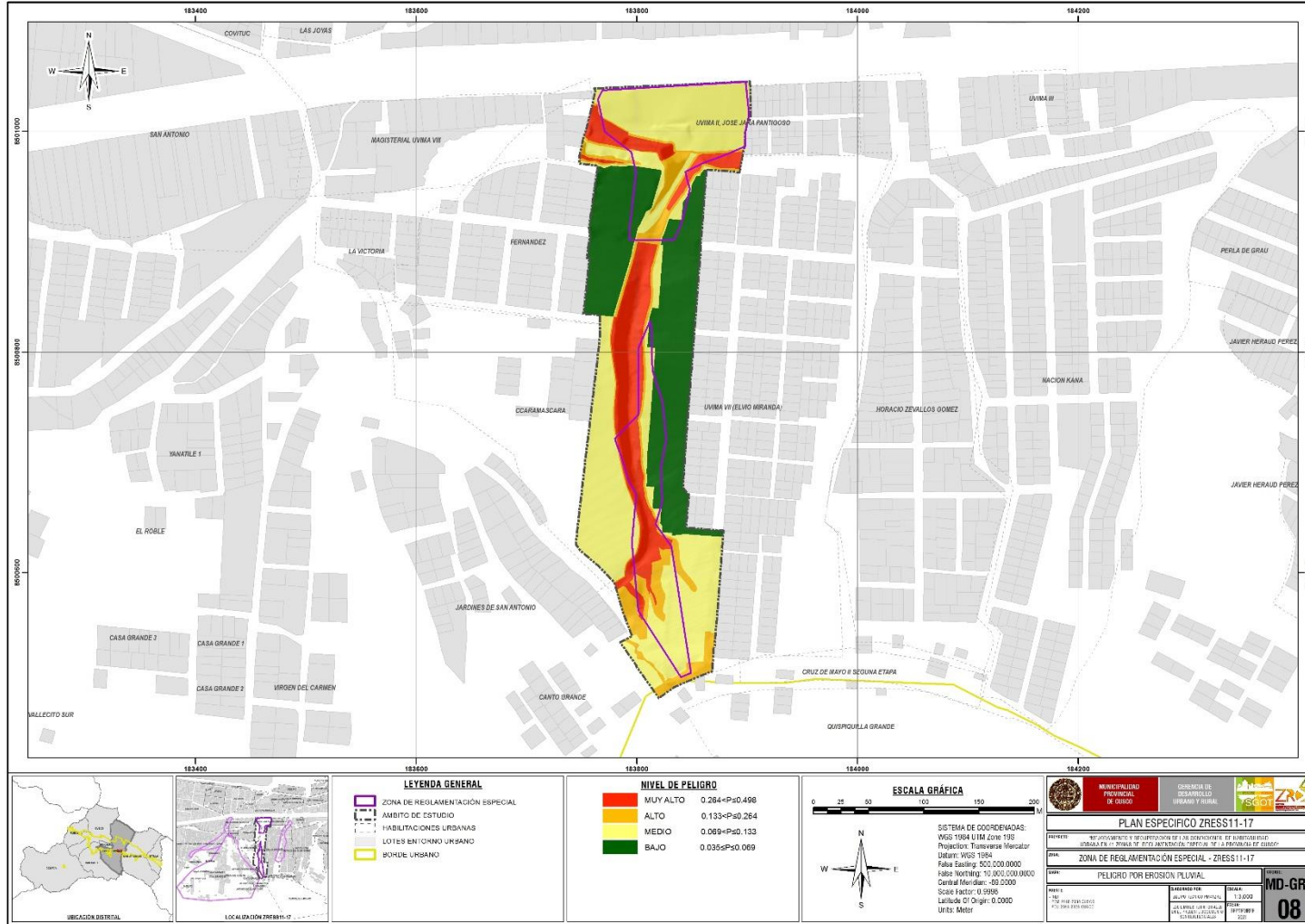
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Anibal Ruyrincio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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



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

Mapa 5: Mapa de peligro por erosión pluvial en el ámbito de influencia ZRESS11-17



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

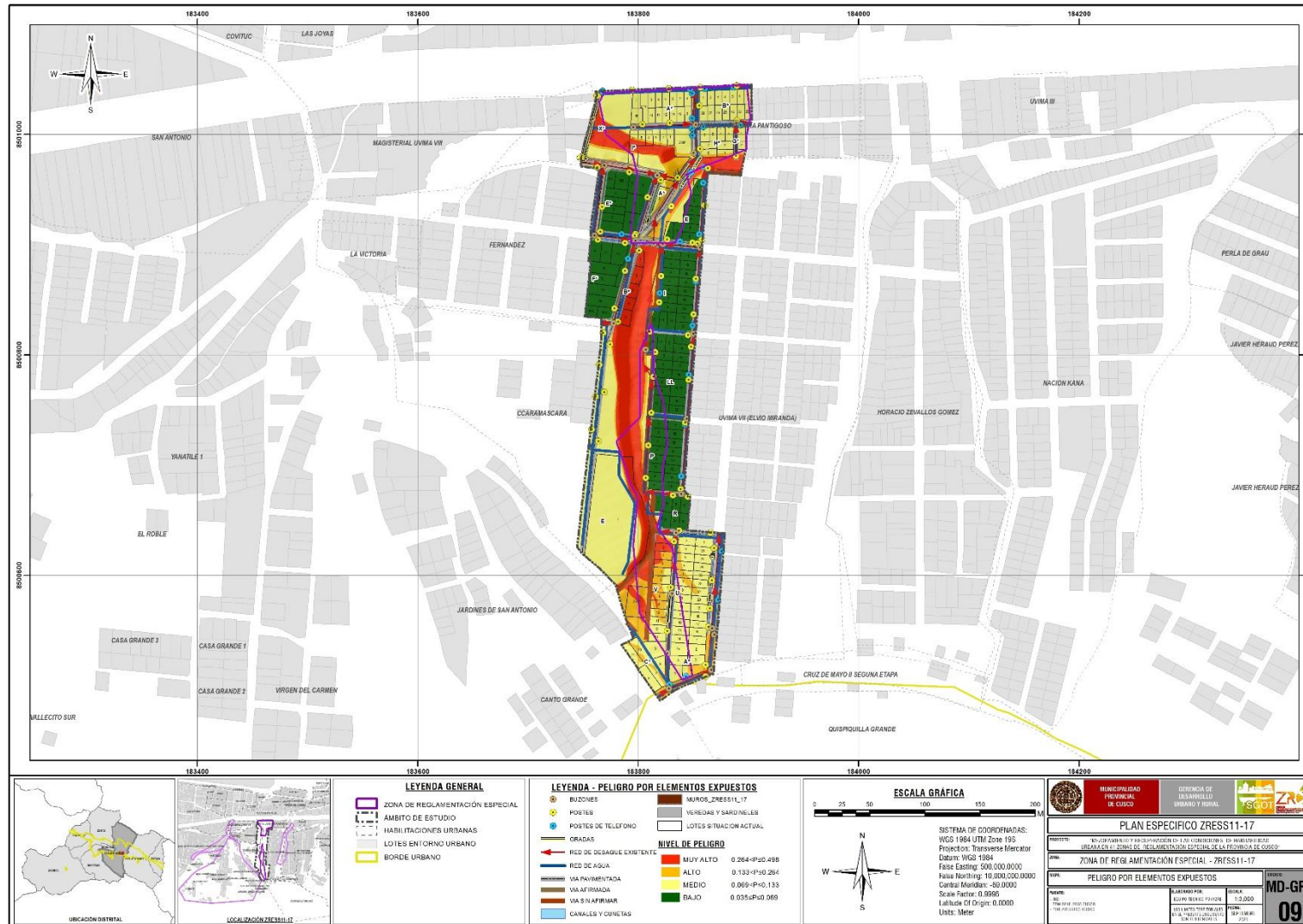
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huamantlaqui Panamuco  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PLUVIAL

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Anibal Ruyrún Quipe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazo Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 066 - 2018 - CENEPRED - J

Mapa 6: Mapa de peligro por erosión pluvial en elementos expuestos en la ZRESS11-17



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Escamez Guzmán  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PLANEAZÓN

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Anibal Rojas Ríos Flores  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
 R# 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Lázaro Lozano Juntar Eduardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
 R# 066 - 2018 - CENEPRED - J

## 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.

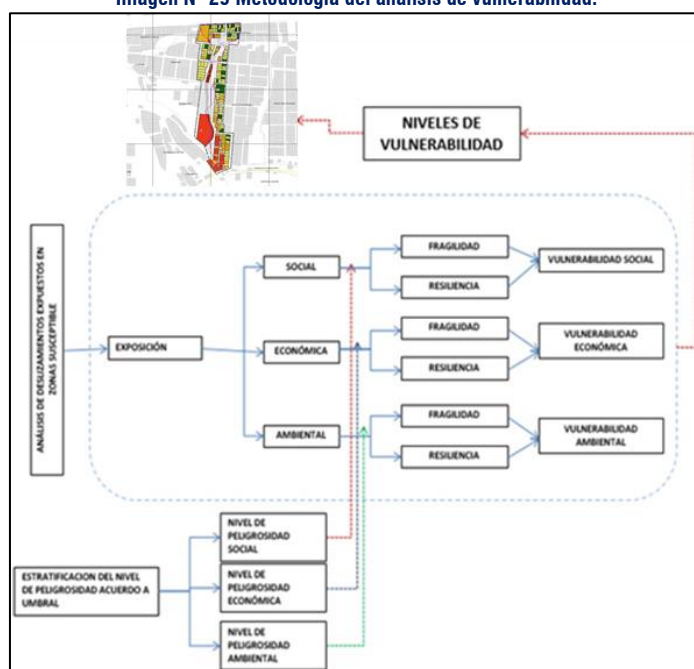
En el área de estudio se realizó el análisis de la vulnerabilidad en sus factores de fragilidad y resiliencia de acuerdo a la cuantificación de los elementos expuestos al peligro por erosión pluvial en cárcava como población, vivienda, red de sistema de electricidad, instalación de vías y cursos naturales de agua, etc.

### 4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del ámbito de influencia de la ZRESS11\_17 se consideró la metodología de evaluación de riesgos originado por fenómenos naturales elaborado por CENEPRED, teniendo en cuenta para nuestro análisis la dimensión social, económica y ambiental. Así mismo se recurrió a la información cartográfica elaborada por el equipo técnico, así como información primaria recabada en campo como son las encuestas por vivienda.

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

Imagen N° 29 Metodología del análisis de vulnerabilidad.



Fuente: Adaptado de CENEPRED.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo 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 Huancaza Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

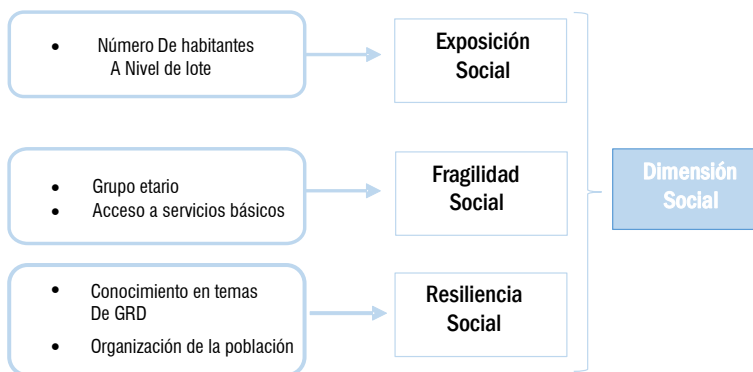
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM412RE

## 4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

### 4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.

En esta dimensión se considera las características de la población en viviendas en la ZRESS11-17 y el área de influencia. Para esto se identificaron los parámetros para fragilidad y resiliencia, el cual se muestra:

Imagen N° 30: Metodología del análisis de la dimensión social.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°43: Matriz comparación de pares de los factores de la dimensión social.

DIMENSIÓN 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
SUMA	1.70	3.50	8.00
1/SUMA	0.59	0.29	0.13

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°44: Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión social.

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	VECTOR DE PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
DESCRIPTORES	Fragilidad Social	0.595
	Exposición Social	0.277
	Resiliencia Social	0.129

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°45: 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 SGOT/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°46: Parámetro de Exposición Social.

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

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 GEOLOGO  
CIP 208895

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 Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000 - PM41ZRE

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

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

**Cuadro N°47: 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, por ende, la vulnerabilidad se incrementa
16 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.
9 a 15 hab.	Este descriptor es menos crítico, pero abarca un número de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa.
5 a 8 hab.	Este descriptor es más tolerable pues abarca menos número de personas considerables que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad disminuye
Menos de 5 Hab.	Este descriptor es el menos vulnerable por la cantidad de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad es baja.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°48: 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.	16 a 25 hab.	8 a 15 hab.	5 a 8 hab.	Menos de 5 hab.
Mayor a 25 hab.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
16 a 25 hab.	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
9 a 14 hab.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
5 a 8 hab.	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menos de 5 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 SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°49: 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.	16 a 25 hab.	8 a 15 hab.	5 a 8 hab.	Menos de 5 hab.	Vector Priorización
Mayor a 25 hab.	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	<b>0.503</b>
16 a 25 hab.	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	<b>0.260</b>
9 a 14 hab.	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	<b>0.134</b>
5 a 8 hab.	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	<b>0.068</b>
Menos de 5 Hab.	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	<b>0.035</b>
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>1.00</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°50: 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.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

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

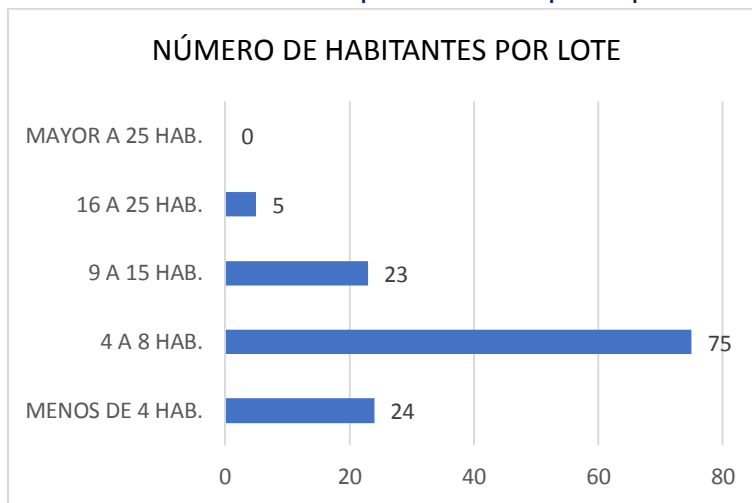
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINALES POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADORA EPM 05M.000 - PM41ZRE

Para el parámetro analizado se tiene que el número de personas que ocupan un lote con mayor predominancia es de 4 a 8 habitantes en el ámbito de intervención.

Gráfico N° 10: Predominancia del parámetro número de personas por lote



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°51: Parámetros de fragilidad social.

Parámetros	Pesos
Grupo etario	0.5
Acceso de servicios básicos	0.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/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:

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
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. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 52: Grupo Etario**

GRUPO ETARIO	DESCRIPCIÓN
0-5 Y >65	Se refiere a las personas más vulnerables por la condición de su edad, ya que en el momento que se desencadene cualquier evento de erosión pluvial, ellos serían probablemente los primeros que sufran lesiones si no tienen ayuda instantánea, porque ellos no pueden trasladarse fácilmente y también porque les afectaría más la pérdida de cualquier infraestructura en su medio de vida.
6-12 Y 55 - 65	Se refiere a personas que tienen algún tipo de dependencia con otras personas de la familia por la edad que poseen, estas personas tendrían la posibilidad de escapar con dificultades al desencadenarse erosión pluvial, pero también sufrirían mucho por la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida.
13-18	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar al desencadenarse erosión pluvial, pero sufrirían mucho la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida además que por su edad podrían ser de poca ayuda para reponerse del desastre.
19-30	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar fácilmente al desencadenarse una erosión pluvial, como también sufrirían poco la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida, además que por su edad podrían ayudar para reponerse del desastre.
31-54	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar fácilmente al desencadenarse una erosión pluvial, 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° 53: Matriz de Comparación de Pares – Grupo etario**

GRUPO ETARIO	0 a 5 y >65 años	6 a 12 y 55 a 65 años	13 a 18 años	19 a 30 años	31 a 54 años
0 a 5 y >65 años	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
6 a 12 y 55 a 65 años	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
13 a 18 años	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
19 a 30 años	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
31 a 54 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 54: Matriz de normalización de pares – Grupo etario**

GRUPO ETARIO	0 a 5 y >65 años	6 a 12 y 55 a 65 años	13 a 18 años	19 a 30 años	31 a 54 años	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
0 a 5 y >65 años	0.466	0.503	0.448	0.441	0.360	0.444
6 a 12 y 55 a 65 años	0.233	0.251	0.299	0.265	0.280	0.266
13 a 18 años	0.155	0.126	0.149	0.176	0.200	0.161
19 a 30 años	0.093	0.084	0.075	0.088	0.120	0.092
31 a 54 años	0.052	0.036	0.030	0.029	0.040	0.037

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 55: Índice y relación de consistencia – Grupo etario**

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

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

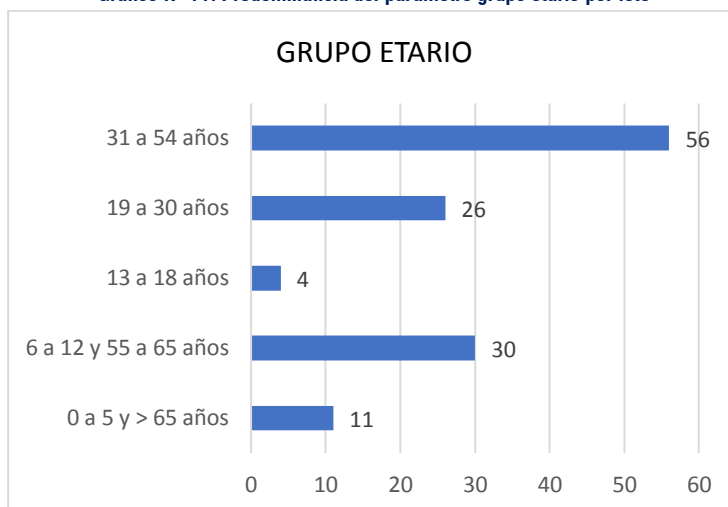
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

Resumen de grupo etario, según criterio del equipo técnico de la ZRESS11-17, se observa que en los lotes encuestados más de la mitad de la población se encuentra entre 31 – 54 años.

Gráfico N° 11: Predominancia del parámetro grupo etario por lote



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Parámetro: Acceso a servicios básicos.**

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

Cuadro N°56: Descriptores del parámetro acceso a servicios básicos.

ACCESO A SS.BB.	DESCRIPCIÓN
Ninguno	Se refiere a viviendas que no cuentan con servicios básicos y son los más vulnerables ante cualquier evento de erosión pluvial ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o no tienen ningún interés o conocimiento de gestionar sus servicios.
Solo un SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con un servicio básico (agua, luz o desagüe) y son vulnerables ante cualquier evento de erosión pluvial ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o tiene poco interés o conocimiento de gestionar los demás servicios.
Dos SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con dos servicios básicos (agua, luz o desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de erosión pluvial ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar más accesible de instalar y tiene mediano interés y poco conocimiento de gestionar los demás servicios.
Tres SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de erosión pluvial ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar con buena accesibilidad para instalar los servicios además de las economías para mantenerlas.
Todos los SS.BB./Televisión e internet.	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 erosión pluvial 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 Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000 - PM41ZRE



**Cuadro N°57: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a servicios básicos.**

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	NINGUNO	SOLO UN SS.BB.	DOS SS.BB.	TRES SS.BB.	TODOS LOS SS.BB. /TELÉFONO, INTERNET
NINGUNO	1.00	3.00	5.00	6.00	9.00
SOLO UN SSBB	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
DOS SSBB	0.20	0.33	1.00	2.00	4.00
TRES SSBB	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°58: Matriz de normalización del parámetro: Acceso a servicios básicos.**

Acceso a servicios básicos	NINGUNO	SOLO UN SS.BB.	DOS SS.BB.	TRES SS.BB.	TODOS LOS SS.BB. /TELÉFONO, INTERNET	Vector Priorización
NINGUNO	0.552	0.635	0.513	0.444	0.391	0.507
SOLO UN SSBB	0.184	0.212	0.308	0.296	0.304	0.261
DOS SSBB	0.110	0.071	0.103	0.148	0.174	0.121
TRES SSBB	0.092	0.053	0.051	0.074	0.087	0.071
TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET	<b>0.061</b>	<b>0.030</b>	<b>0.026</b>	<b>0.037</b>	<b>0.043</b>	<b>0.040</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

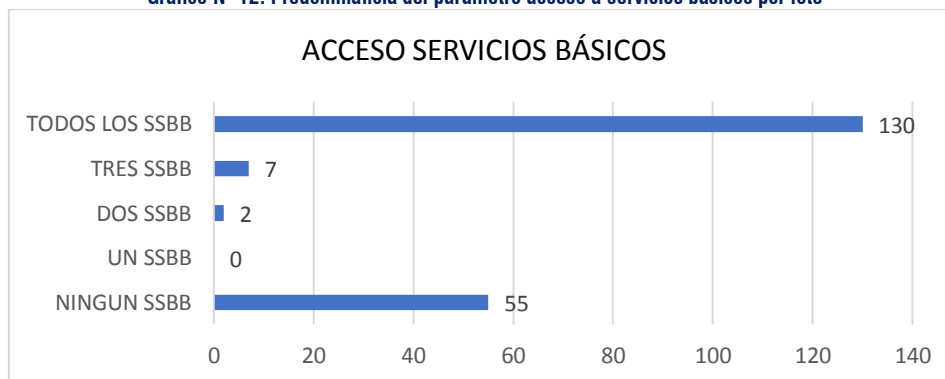
**Cuadro N°59: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Acceso a servicios básicos.**

IC	0.030
RC	0.027

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de Acceso a servicios básicos, según las encuestas realizadas en el ámbito de influencia de la ZRESS11\_17, se observa que en los lotes y encuestados predomina acceso a tres servicios básicos

**Gráfico N° 12: Predominancia del parámetro acceso a servicios básicos por lote**



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

## ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL.

Los parámetros considerados para el análisis de resiliencia social son:

- Organización Social.
- Conocimiento De Riesgo.

**Cuadro N°60: Parámetros de Resiliencia social.**

Parámetros	Pesos
Organización social	0.5
Conocimiento del riesgo	0.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### Parámetro: Organización Social.

Este parámetro se refiere a la forma de organización social que se tiene en la zona residencial, frente a un desastre y diferentes actividades sociales que se realiza en el sector. Se ha identificado los siguientes descriptores. Muy mala, Mala, Media, Bueno, Muy Bueno.

**Cuadro N°61: Descripción del Parámetro Organización Social.**

ORGANIZACIÓN SOCIAL	DESCRIPCIÓN
<b>MUY MALA/NUNCA</b>	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.
<b>MALA/CASI NUNCA</b>	Menos del 50% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado menos de 4 reuniones y/o faenas por año y no se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo. Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en solo una oportunidad en el último año. Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en solo una oportunidad en el último año.
<b>REGULAR/A VECES</b>	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.
<b>BUENA/CASI SIEMPRE</b>	Más del 85% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado 12 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo. Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 6 de oportunidades o motivos en el último año. Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en menos de 6 oportunidades o motivos en el último año.
<b>MUY BUENA/SIEMPRE</b>	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°62: Matriz de comparación de pares del parámetro: Organización social**

ORGANIZACIÓN SOCIAL	MUY MALA / NUNCA	MALA / CASI NUNCA	REGULAR/ A VECES	BUENO /CASI SIEMPRE	MUY BUENO / SIEMPRE
<b>MUY MALA / NUNCA</b>	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
<b>MALA / CASI NUNCA</b>	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
<b>REGULAR/ A VECES</b>	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
<b>BUENO /CASI SIEMPRE</b>	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
<b>MUY BUENO / SIEMPRE</b>	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°63: Matriz de normalización del parámetro: Organización social.**

ORGANIZACIÓN SOCIAL	MUY MALA / NUNCA	MALA / CASI NUNCA	REGULAR/ A VECES	BUENO /CASI SIEMPRE	MUY BUENO / SIEMPRE	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
<b>MUY MALA / NUNCA</b>	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
<b>MALA / CASI NUNCA</b>	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
<b>REGULAR/ A VECES</b>	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
<b>BUENO /CASI SIEMPRE</b>	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
<b>MUY BUENO / SIEMPRE</b>	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°64: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Organización social.**

<b>IC</b>	0.061
<b>RC</b>	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de Organización de la Población, según las encuestas realizadas en el ámbito de influencia de la ZRESS11\_17, se observa que en los lotes encuestados mayormente la organización social de participación activa en actividades comunitarias.

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

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

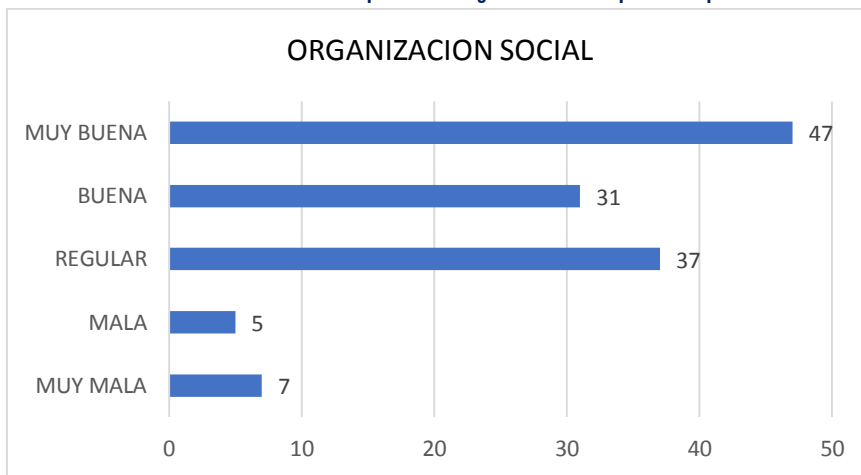
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINARIOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR EPR 05M.000. PM41ZRE

Gráfico N° 13: Predominancia del parámetro organización de la población por lote.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

Este parámetro se refiere al conocimiento de peligros que se presentan y son recurrentes, riesgos y como prevenirlos y reducirlos cuando afectan a los pobladores del ámbito de influencia de la ZRESS11\_17.

Cuadro N°65: Parámetros Conocimiento de temas de GRD.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°66: Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento de temas de GRD.

CONOCIMIENTO DEL RIESGO	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 INTERÉS	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
CON CONOCIMIENTO	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
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. Lázaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalico Olivera  
COORDINADOR EPR 05M.000. PM41ZRE

**Cuadro N°67: Matriz de normalización del parámetro: Conocimiento de temas de GRD.**

CONOCIMIENTO DEL RIESGO		SIN CONOCIMIE NTO	CONOCIMIE NTO ERRÓNEO	CONOCIMIE NTO LIMITADO	CONOCIMIE NTO SIN INTERÉS	CON CONOCIMIE NTO	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES	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 INTERÉS	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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

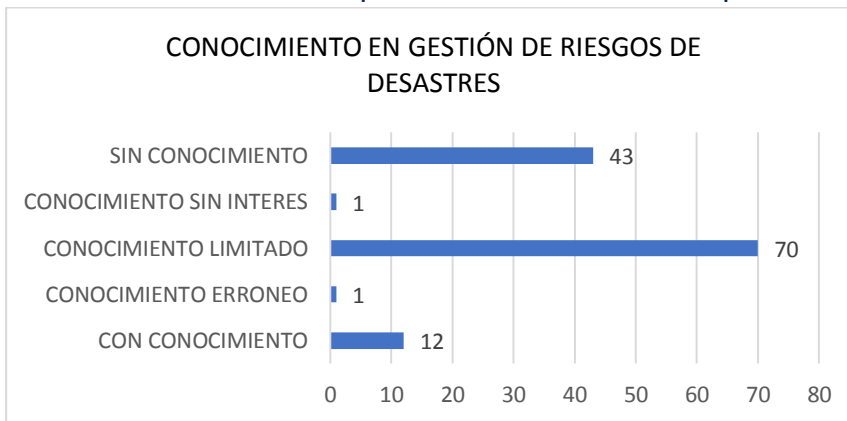
**Cuadro N°68: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Conocimiento de temas de GRD.**

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de conocimiento en temas de Gestión de Riesgos de Desastres, según las encuestas realizadas en el ámbito de influencia de la ZRESS11\_17, se observa que en los lotes encuestados se encuentra mayormente personas con conocimiento limitado seguido por las personas sin conocimiento en temas de GRD.

**Gráfico N° 14: Predominancia del parámetro conocimiento en temas de GRD por lote.**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

#### 4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.

En esta dimensión se considera características del ámbito de influencia de la ZRESS11\_17, la cual nos da una idea cercana de las condiciones económicas de este sector. Para ello se identificaron los parámetros para cada factor: exposición, fragilidad y resiliencia, el cual se muestra a continuación.

**Imagen N° 31: Metodología del análisis de la dimensión económica.**



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

**Cuadro N°69: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión económica**

DIMENSIÓN ECONOMICA	Exposición económica	Fragilidad económica	Resiliencia económica
Exposición económica	1.00	3.00	5.00
Fragilidad económica	0.33	1.00	3.00
Resiliencia económica	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°70: Matriz de normalización de pares de la dimensión económica**

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA	VECTOR DE PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
Exposición económica	0.633	63.3
Fragilidad económica	0.260	26.0
Resiliencia económica	0.106	10.6

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°71: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión económica**

IC	0.019
RC	0.037

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 frente al peligro por erosión pluvial en cárcava.

**Cuadro N°72: Parámetro de Exposición Social**

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES FRENTE AL PELIGRO

En este parámetro se consideró la cercanía de las viviendas a la cárcava, según los siguientes descriptores.

**Cuadro N°73: Parámetro: Localización de la edificación frente al peligro**

LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES FRENTE AL PELIGRO	DESCRIPCIÓN
Dentro de la cárcava	0.0 m.
Cerca (Hasta 2.5m de la cárcava)	De 0 a 2.5 m.
Medianamente cerca (Hasta 5m de la cárcava)	De 2.5 a 5.0 m.
Alejada (Hasta 10m de la cárcava)	De 5.0 a 10.0 m.
Muy alejada (Mayor a 10m de la cárcava)	Más de 10.0m.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°74: Matriz de comparación de pares del parámetro: Localización de la edificación frente al peligro.**

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°75: Matriz de normalización del parámetro: localización de la edificación frente al peligro**

Localización de las edificaciones frente al peligro	Dentro de la cárcava	Cerca	Medianamente cerca	Alejada	Muy alejada	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

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 Lozano Junior Echarideo  
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. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRJ 06M.000 - PM41ZRE

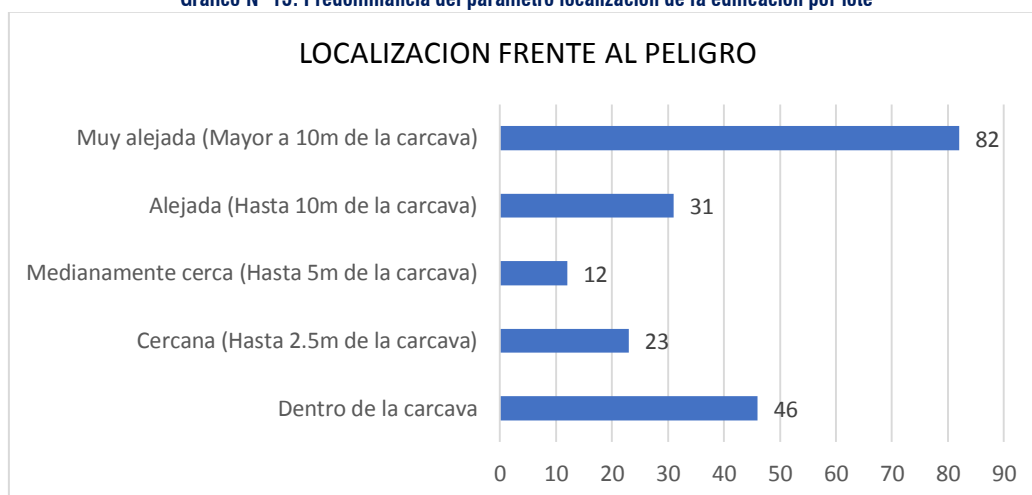
**Cuadro N°76: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Localización de la edificación frente al peligro**

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Según el análisis de cercanía de la edificación en el ámbito de intervención de la ZRESS11\_17 se observa que mayoritariamente los predios se encuentran más de 10m de la zona de cárcava.

**Gráfico N° 15: Predominancia del parámetro localización de la edificación por lote**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/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°77: 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 SGOT/PM41ZRE.

**PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE.**

**Cuadro N°78: Material de construcción predominante.**

MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE	DESCRIPCIÓN
Mixto/otros	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sean plástico, palos, calamina en las viviendas.
Adobe	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea adobe en las viviendas.
Acero- drywall	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea acero y/o drywall 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.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
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. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oliviera  
COORDINADOR EPR 05M.000. PM41ZRE

**Cuadro N°79: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción.**

MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE	MIXTO / OTROS	ADOBE	ACERO - DRYWALL	LADRILLO / BLOQUETA	CONCRETO ARMADO
MIXTO / OTROS	1.00	3.00	6.00	7.00	9.00
ADOBE	0.33	1.00	4.00	5.00	7.00
ACERO - DRYWALL	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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°80: Matriz de Normalización del parámetro: Material de construcción.**

MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE	MIXTO / OTROS	ADOBE	ACERO - DRYWALL	LADRILLO / BLOQUETA	CONCRETO ARMADO	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
MIXTO / OTROS	0.570	0.653	0.514	0.457	0.346	0.508
ADOBE	0.190	0.218	0.343	0.326	0.269	0.269
ACERO - DRYWALL	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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

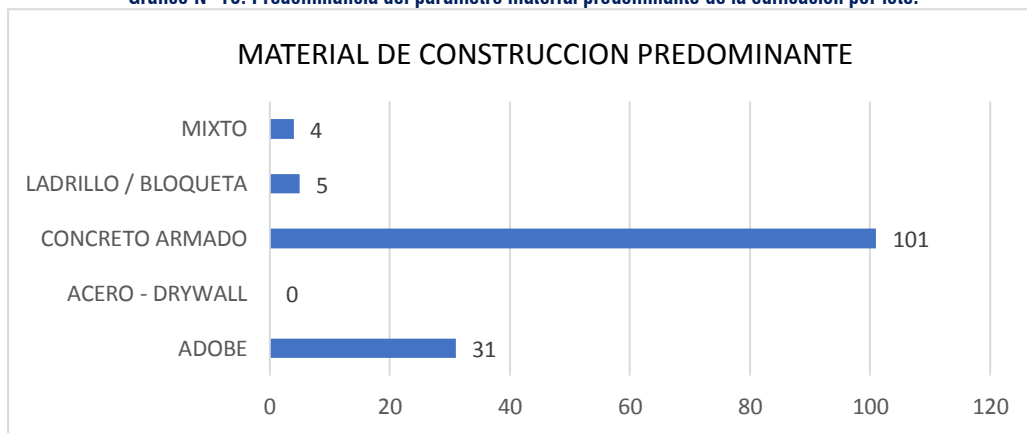
**Cuadro N°81: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Material de construcción.**

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de material estructural predominante de construcción, según en trabajo realizado en el ámbito de influencia de la ZRESS11-17, se observa que predomina el concreto armado y adobe como material de construcción.

**Gráfico N° 16: Predominancia del parámetro material predominante de la edificación por lote.**



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°82: Estado de conservación de la edificación.**

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000 - PM41ZRE

**Cuadro N°83: Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de conservación de la edificación.**

ESTADO DE CONSERVACIÓN	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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°84: Matriz de Normalización del parámetro: Estado de conservación de la edificación.**

ESTADO DE CONSERVACIÓN	MUY MALO / PRECARIO	MALO	REGULAR	CONSERVADO	BUENO	VECTOR DE PRIORIZACIÓN	
DESCRIPTOR S	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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

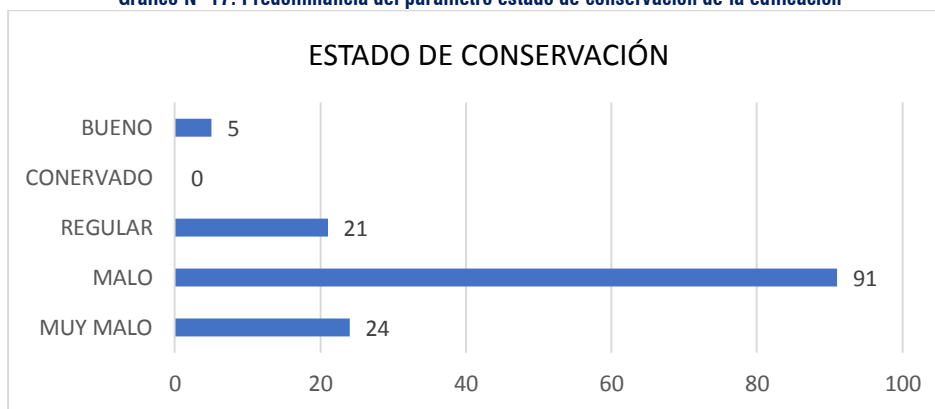
**Cuadro N°85: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Estado de conservación**

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen del parámetro de estado de conservación de las, según en trabajo realizado en el ámbito de influencia de la ZRESS11-17, se observa que predominantemente el estado de conservación es malo en la mayoría de los lotes.

**Gráfico N° 17: Predominancia del parámetro estado de conservación de la edificación**



Fuente: Equipo Técnico 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°86: 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° 87 Matriz de Comparación de Pares – Población Económicamente Activa**

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 88 Matriz de Comparación de Pares – Población Económicamente Activa**

PEA	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 18 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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 89 Matriz de normalización de pares – Población Económicamente Activa**

PEA	Desempleado	Dedicado al hogar	Ocupado de 14 años a mas	Trabajador independiente	Trabajador dependiente	Vector de priorización
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 18 años a mas	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° 90: Índice y relación de consistencia – Población Económicamente Activa.**

Índice de consistencia (IC)	0.046
Relación de consistencia (RC)	0.041

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de personas con Ocupación en la familia según el trabajo realizado en la ZRESS11\_17, se observa que predominan trabajadores independientes.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

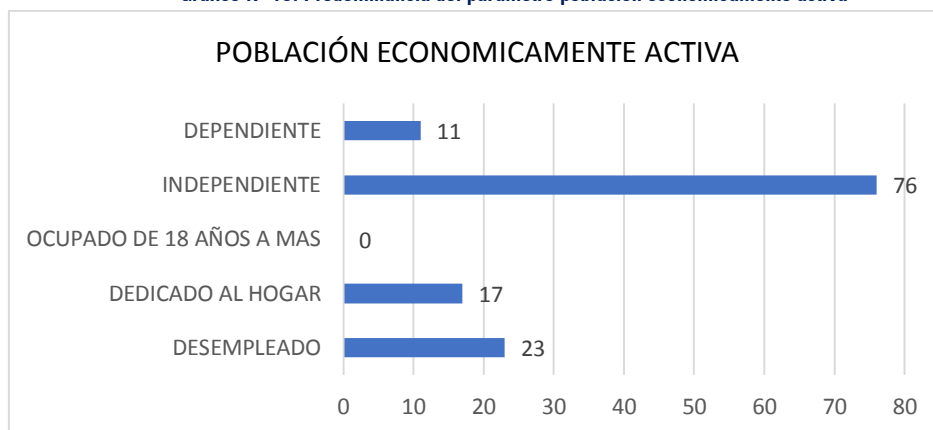
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazario Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR EPR 06M.000 - PM41ZRE

Gráfico N° 18: Predominancia del parámetro población económicamente activa



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Parámetro: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO.**

Referido a al ingreso familiar promedio mensual en la vivienda.

Cuadro N° 91: 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° 92: Matriz de Comparación de Pares – Ingreso familiar promedio

IFP	≤ 200	>200 - ≤ 750	>750 - ≤ 1500	>1500 - ≤ 3000	>3000
≤ 200	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
>200 - ≤ 750	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
>750 - ≤ 1500	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
>1500 - ≤ 3000	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
>3000	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
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.

Cuadro N° 93: Matriz de normalización de pares – Ingreso familiar promedio

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL	≤ 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° 94: Índice y relación de consistencia – Ingreso familiar promedio

Índice de consistencia (IC)	0.047
Relación de consistencia (RC)	0.042

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de personas con ingreso familiar promedio según el trabajo realizado en la ZRESS11\_17, se observa que el ingreso familiar promedio predominantes es de 750 a 1500 soles.

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

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

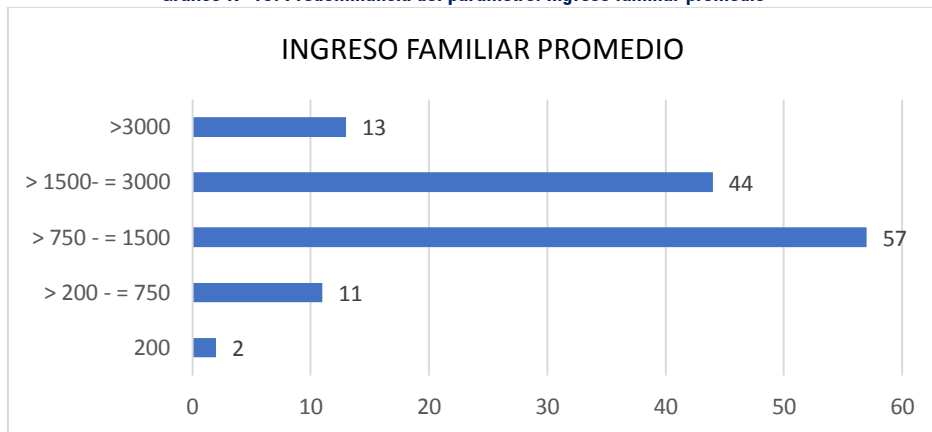
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRJ 06M.000 - PM41ZRE

Gráfico N° 19: Predominancia del parámetro: Ingreso familiar promedio

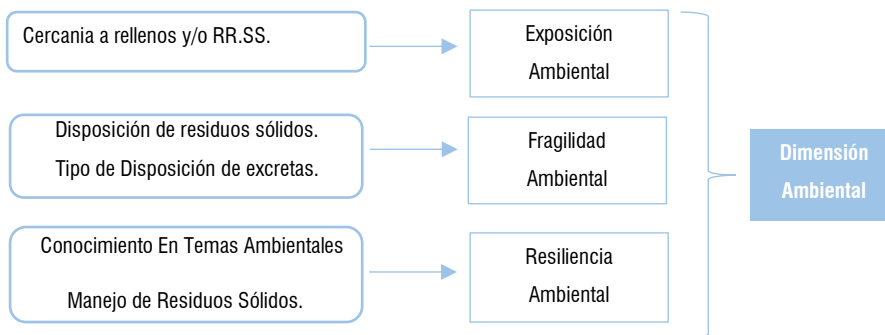


Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

#### 4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.

En esta dimensión se considera, características físico ambientales que influyen en un posible evento que afecte los elementos expuestos en el ámbito de influencia de la ZRESS11\_17.

Imagen N° 32: Metodología del análisis de la Dimensión Ambiental.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°95: 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 SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°96: Matriz de normalización de pares factores de la dimensión ambiental.

V - AMBIENTAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	VECTOR PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
EXPOSICIÓN	0.690	0.727	0.625	0.681	68.1
FRAGILIDAD	0.172	0.182	0.250	0.201	20.1
RESILIENCIA	0.138	0.091	0.125	0.118	11.8
	1.000	1.000	1.000	1.000	100.0

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°97: 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.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

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 Lozano Junior Echarido  
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. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000 - PM41ZRE

## ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL.

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

- Cercanía a residuos sólidos.

Cuadro N°98: Parámetros exposición de la dimensión ambiental.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### Parámetro: CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Cuadro N°99: Cercanía a residuos sólidos.

CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS	DESCRIPCIÓN
Muy cerca (Menos de 25 m.)	Muy cerca de puntos de residuos sólidos
Cerca (De 25 a 50 m.)	Cerca de puntos de residuos sólidos
Medianamente Cerca (De 50 a 100 m.)	Regularmente de puntos de residuos sólidos
Alejada (De 100 a 250 m.)	Lejos de puntos de residuos sólidos
Muy Alejada (Mayor a 250 m.)	Muy lejos de puntos de residuos sólidos

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°100: Matriz de comparación de pares: Cercanía a residuos sólidos.

CERCANÍA A RELLENOS Y RESIDUOS SÓLIDOS	Muy cerca	Cerca	Medianamente cerca	Alejada	Muy alejada
Muy cerca	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cerca	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Medianamente cerca	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Alejada	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy alejada	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°101: Matriz de normalización de pares del parámetro: Cercanía a residuos sólidos.

CERCANÍA A RELLENOS Y RESIDUOS SÓLIDOS	Muy cerca	Cerca	Medianamente cerca	Alejada	Muy alejada	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Muy cerca	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Cerca	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Medianamente cerca	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Alejada	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy alejada	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°102: 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 SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de cercanía a rellenos y residuos sólidos en lotes según el trabajo realizado en el ámbito de intervención de la ZRESS11-17, se observa que predominan distancias de 100 a 250 metros.

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

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

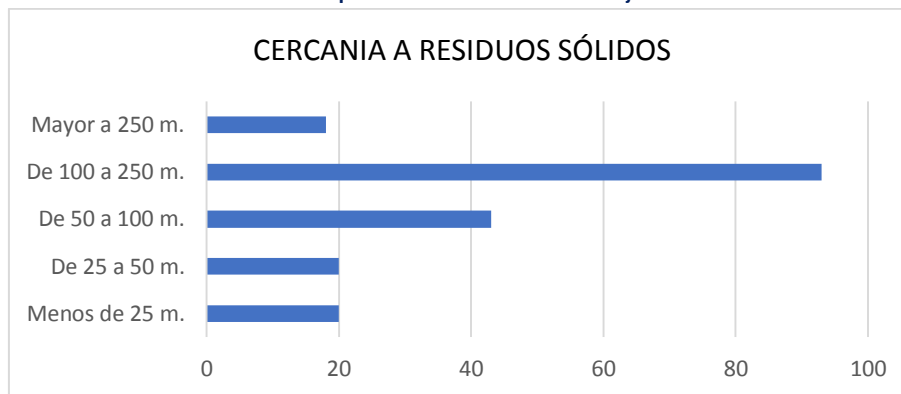
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000 - PM41ZRE

Gráfico N° 20: Predominancia del parámetro de cercanía a rellenos y residuos sólidos en lotes



Fuente: Equipo Técnico SGOT/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°103: 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 para la zona residencial puesto que en un eventual fenómeno natural este se convertiría en un foco de contaminación y proliferación de vectores y por lo tanto afectaría directamente a la salud de la población.

Cuadro N°104: 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°105: 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.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

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 Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000 - PM41ZRE

**Cuadro N°106: 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.

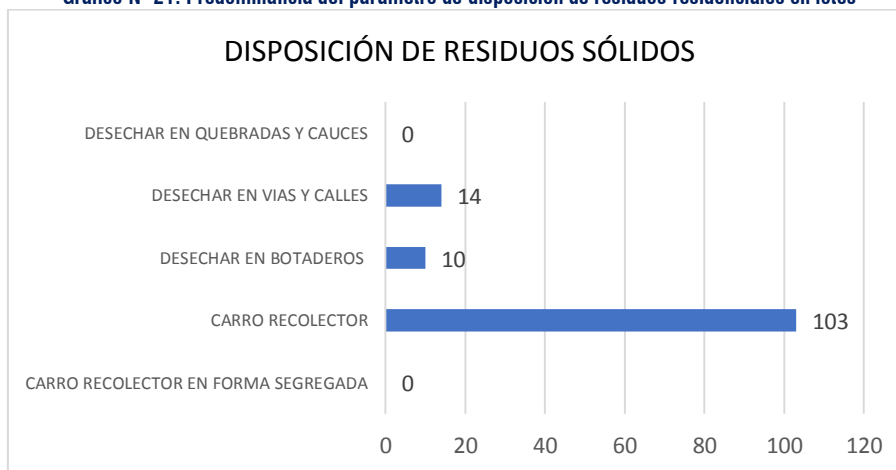
**Cuadro N°107: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Disposición de Residuos Sólidos.**

Índice de consistencia	0.069
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.062

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de disposición de residuos sólidos, según las encuestas realizadas en el ámbito de influencia de la ZRESS11-17, se observa que predomina que la mayoría de la población desecha sus residuos en carros recolectores.

**Gráfico N° 21: Predominancia del parámetro de disposición de residuos residenciales en lotes**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### Parámetro: TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.

Este parámetro está referido a la infraestructura para la eliminación de excretas, lo cual influirá directamente en la salud de la población relacionado con el medio ambiente en caso se dé un fenómeno natural y estos colapsen.

**Cuadro N°108: Disposición de Excretas.**

TIPO DE 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 con arrastre</b>	Sanitariamente es lo mínimo recomendable para la disposición de excretas en zonas donde no se puede conectar a una red de desagüe.
<b>Con letrina tipo pozo seco</b>	Este descriptor es sanitariamente adecuado, pero no ambientalmente puesto que estas aguas residuales son descargadas en quebradas sin un tratamiento afectando la calidad de cuerpos de agua naturales.
<b>Unidad Básica de Tratamiento</b>	Es lo adecuado ya que el tanque séptico es una forma de tratamiento y las aguas residuales son descargadas a los cuerpos de agua natural con características adecuadas.
<b>Con instalación sanitaria conectada 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.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalico Oliviera  
COORDINADOR EPP 05M.000. PM41ZRE

**Cuadro N°109: Matriz de Comparación de pares del parámetro: Disposición de Excretas.**

TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	Sin Servicio higiénico	Con letrina con arrastre	Con letrina tipo pozo seco	Unidad Básica de Tratamiento	Con instalación sanitaria conectada a la red
Sin Servicio higiénico	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Con letrina con arrastre	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Con letrina tipo pozo seco	0.25	0.33	1.00	4.00	6.00
Unidad Básica de Tratamiento	0.14	0.20	0.25	1.00	4.00
Con instalación sanitaria conectada a la red	0.11	0.14	0.17	0.25	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°110: Matriz de Normalización del parámetro: Disposición de Excretas.**

TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	Sin Servicio higiénico	Con letrina con arrastre	Con letrina tipo pozo seco	Unidad Básica de Tratamiento	Con instalación sanitaria	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
DESCRIPTORES						
Sin Servicio higiénico	0.544	0.642	0.475	0.406	0.333	0.480
Con letrina con arrastre	0.181	0.214	0.356	0.290	0.259	0.260
Con letrina tipo pozo seco	0.136	0.071	0.119	0.232	0.222	0.156
Unidad Básica de Tratamiento	0.078	0.043	0.030	0.058	0.148	0.071
Con instalación sanitaria conectada a la red	0.060	0.031	0.020	0.014	0.037	0.032

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

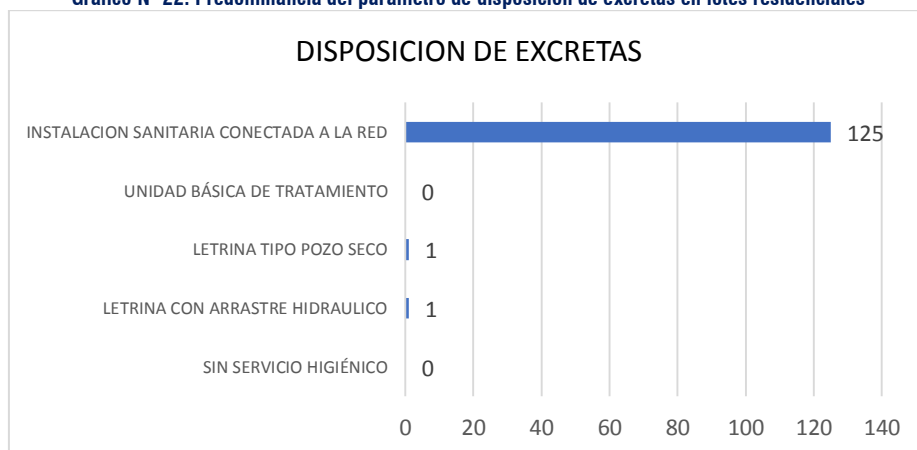
**Cuadro N°111: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Disposición de Excretas.**

Índice de consistencia	0.092
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.082

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de disposición de excretas, según las encuestas realizadas en el ámbito de influencia de la ZRESSS11\_17, se observa que en los sectores residenciales predominan las instalaciones sanitarias conectadas a la red.

**Gráfico N° 22: Predominancia del parámetro de disposición de excretas en lotes residenciales**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL.

**Cuadro N°112: Parámetros de Resiliencia Ambiental.**

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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 Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINARIOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINARIOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPREL - J

Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

## Parámetro: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES

Este parámetro está referido a la obtención de información y tener conocimiento de la normatividad, buenas prácticas ambientales.

**Cuadro N°113: Conocimiento en temas ambientales**

Conocimiento en temas ambientales	DESCRIPCIÓN
NINGUNA	Es el más crítico hay desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
POR OTRAS PERSONAS	Ya hay conocimiento, pero no garantiza la aplicación normatividad y buenas prácticas ambientales.
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO - TV	Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales.
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	Ya se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
SENSIBILIZACIÓN POR INSTITUCIONES	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°114 Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento en temas ambientales.**

CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES	NINGUNA	POR OTRAS PERSONAS	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO - TV	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	SENSIBILIZACIÓN POR INSTITUCIONES
NINGUNA	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
POR OTRAS PERSONAS	0.50	1.00	4.00	5.00	7.00
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO - TV	0.20	0.25	1.00	3.00	4.00
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
SENSIBILIZACIÓN POR INSTITUCIONES	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°115: Matriz de Normalización del parámetro: Conocimiento en temas ambientales.**

CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES	NINGUNA	POR OTRAS PERSONAS	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO - TV	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	SENSIBILIZACIÓN POR INSTITUCIONES	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
NINGUNA	0.512	0.557	0.472	0.429	0.375	0.469
POR OTRAS PERSONAS	0.256	0.278	0.378	0.306	0.292	0.302
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO - TV	0.102	0.070	0.094	0.184	0.167	0.123
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	0.073	0.056	0.031	0.061	0.125	0.069
SENSIBILIZACIÓN POR INSTITUCIONES	0.057	0.040	0.024	0.020	0.042	0.036

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°116: Índice de consistencia y relación de consistencia: Conocimiento en temas ambientales.**

Índice de consistencia	0.039
Relación de consistencia (RC < 0.1)	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Resumen de parámetro de conocimiento en temas ambientales se observa que en los lotes encuestados predomina que estos los conocimientos ambientales fueron adquiridos por radio y televisión.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paravieiro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Sallo  
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 - CENEPREL - J

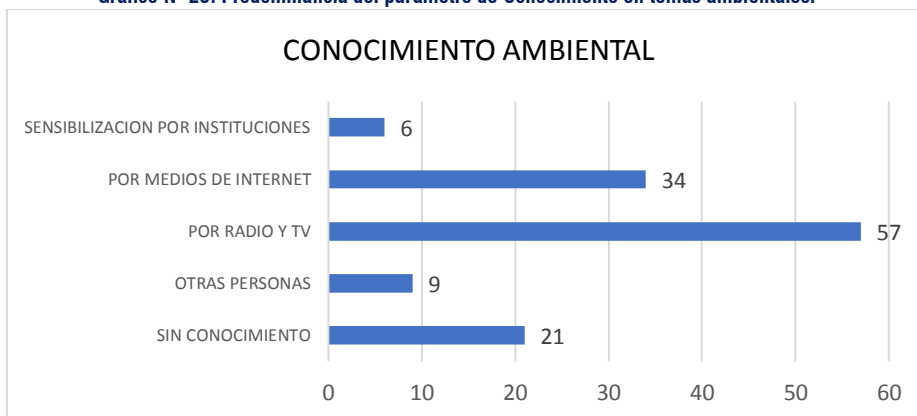
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000 - P.M.41ZRE



Gráfico N° 23: Predominancia del parámetro de Conocimiento en temas ambientales.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Parámetro: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.**

Se ha evaluado para el análisis del manejo de residuos sólidos.

Cuadro N°117: Manejo de residuos solidos.

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	DESCRIPCIÓN
<b>SIN MANEJO</b>	Es el más crítico hay desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
<b>DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE</b>	Ya hay conocimiento, pero no garantiza la aplicación normatividad y buenas prácticas ambientales.
<b>SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO</b>	Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales.
<b>REÚSO Y COMPOSTAJE</b>	Ya se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
<b>CLASIFICACIÓN POR MATERIAL</b>	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°118 Matriz de comparación de pares del parámetro: Manejo de residuos solidos.

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	SIN MANEJO	DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE	SELECCIÓN ORGÁNICO INORGÁNICO	REÚSO Y COMPOSTAJE	CLASIFICACIÓN POR MATERIAL
<b>SIN MANEJO</b>	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
<b>DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE</b>	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
<b>SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO</b>	0.25	0.33	1.00	3.00	6.00
<b>REÚSO Y COMPOSTAJE</b>	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
<b>CLASIFICACIÓN POR MATERIAL</b>	0.13	0.14	0.17	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°119 Matriz de Normalización del parámetro: Manejo de residuos solidos.

MANEJO FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	SIN MANEJO	DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE	SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	REÚSO Y COMPOSTAJE	CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
<b>SIN MANEJO</b>	0.490	0.544	0.471	0.391	0.320	0.443
<b>DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE</b>	0.245	0.272	0.353	0.326	0.280	0.295
<b>SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO</b>	0.122	0.091	0.118	0.196	0.240	0.153
<b>REÚSO Y COMPOSTAJE</b>	0.082	0.054	0.039	0.065	0.120	0.072
<b>CLASIFICACIÓN POR MATERIAL</b>	0.061	0.039	0.020	0.022	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°120: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Manejo de residuos solidos.

<b>Índice de consistencia</b>	0.053
<b>Relación de consistencia (RC &lt;0.1)</b>	0.047

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

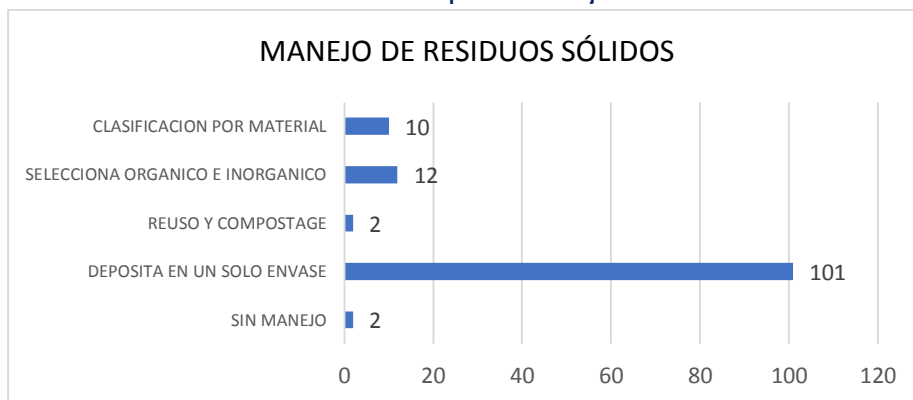
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

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

Resumen de parámetro de manejo de residuos sólidos, según las encuestas realizadas en la ZRESS11-17, se observa que en los lotes encuestados en la zona residencial el descriptor predominante es “deposita en un solo envase”.

Gráfico N° 24: Predominancia del parámetro Manejo de residuos sólidos



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

Cuadro N°121 Matriz de Comparación de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad.

DIMENSIÓN DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL
DIMENSIÓN SOCIAL	1.00	3.00	5.00
DIMENSIÓN ECONÓMICA	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°122 Matriz de Normalización – Parámetros de análisis de vulnerabilidad.

PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL	VECTOR PRIORIZACIÓN
DIMENSIÓN SOCIAL	0.652	0.692	0.556	0.633
DIMENSIÓN ECONÓMICA	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°123: 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 SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paravieiro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.41ZRE

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

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 Lozano Junlar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanca Salinas  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Oñivera  
COORDINADOR BRP 06M.000 - P.M.41ZRE

#### 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°124: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO				
	MUY ALTA	0.264	<	V	≤
ALTA	0.139	<	V	≤	0.264
MEDIA	0.074	<	V	≤	0.139
BAJA	0.037	≤	V	≤	0.074

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR BRP 06M.000 - PM41ZRE

**Cuadro N°125: Resumen de las dimensiones Social, Económica y ambiental y el cálculo del nivel de vulnerabilidad**

VULNERABILIDAD SOCIAL											VULNERABILIDAD ECONOMICA														
EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA					VALORES	Peso V. Social	EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA					VALORES	Peso V. Económica
N° DE HABITANTES	GRUPO ETAREO	ACCESO A SERVICIOS BASICOS		CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD		ORGANIZACIÓN DE LA POBLACION			LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION	MATERIAL DE CONSTRUCCION			ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN		OCUPACIÓN		INGRESO FAMILIAR PROMEDIO								
Ppar_Exp 0.277	Desc	Ppar_Frg 0.297	Desc	Ppar_Frg 0.297	Desc	Ppar_Rsl 0.06	Desc	Ppar_Rsl 0.06	Desc	Ppar_Rsl 0.06	Desc	Ppar_Exp 0.633	Desc	Ppar_Frg 0.130	Desc	Ppar_Frg 0.130	Desc	Ppar_Frg 0.130	Desc	Ppar_Rsl 0.053	Desc	Ppar_Rsl 0.053	Desc		
Mayor a 25 hab.	0.503	0 a 5 y >65 años	0.444	NINGUNO	0.507	SIN CONOCIMIENTO	0.468	MUY MALA / NUNCA	0.503	0.484	0.633	Dentro de la cárcava	0.503	MIXTO PRECARIO	0.508	PRECARIO	0.443	DESEMPLEADO	0.453	≤ 200	0.445	0.490	0.260		
15 a 25 hab.	0.260	6 a 12 y 55 a 65 años	0.266	SOLO UN SSBB	0.261	CONOCIMIENTO ERRONEO	0.268	MALA / CASI NUNCA	0.260	0.262	0.633	Cercana (Hasta 2.5m de la cárcava)	0.260	ACERO - DRYWALL	0.269	MALO	0.266	DEDICADO AL HOGAR	0.270	>200 - ≤ 750	0.297	0.265	0.260		
8 a 15 hab.	0.134	13 a 18 años	0.161	DOS SSBB	0.121	CONOCIMIENTO LIMITADO	0.144	MEDIA / A VECES	0.134	0.139	0.633	Medianamente cerca (Hasta 5m de la cárcava)	0.134	ADOBE	0.119	REGULAR	0.166	OCUPADO DE 18 AÑOS A MAS	0.173	>750 - ≤ 1500	0.147	0.139	0.260		
4 a 8 hab.	0.068	19 a 30 años	0.092	TRES SSBB	0.071	CONOCIMIENTO SIN INTERES	0.076	BUENA / CASI SIEMPRE	0.068	0.077	0.633	Alejada (Hasta 10m de la cárcava)	0.068	LADRILLO BLOQUETA	0.070	BUENO	0.083	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.069	>1500 - ≤ 3000	0.073	0.070	0.260		
Menos de 4 Hab.	0.035	31 a 54 años	0.037	TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET	0.040	CON CONOCIMIENTO	0.044	MUY BUENO / SIEMPRE	0.035	0.038	0.633	Muy alejada (Mayor a 10m de la cárcava)	0.035	CONCRETO	0.034	CONSERVADO	0.042	TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.035	>3000	0.037	0.036	0.260		

VULNERABILIDAD AMBIENTAL											VALORES	Peso V. Ambiental	VALORES DE SÍNTESIS DE VULNERABILIDAD
EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA							
CERCANÍA DE RESIDUOS SOLIDOS		DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS		TIPO DE DISPOSICION DE ESCRETAS		MANEJO DE RR.SS.		CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES					
Ppar_Exp 0.681	Pdesc	Ppar_Frg 0.101	Pdesc	Ppar_Frg 0.101	Pdesc	Ppar_Rsl 0.059	Pdesc	Ppar_Rsl 0.059	Pdesc	Ppar_Rsl 0.059			
Menos de 25 m.	0.503	DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	0.506	SIN SERVICIO HIGIENICO	0.480	SIN MANEJO	0.443	SIN CONOCIMIENTO	0.469	0.495	0.106	0.487	
De 25 a 50 m	0.260	DESECHAR EN VIAS Y CALLES	0.280	CON LETRINA SECA	0.260	DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE	0.295	POR OTRAS PERSONAS	0.302	0.267	0.106	0.264	
De 50 a 100 m.	0.134	DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	0.112	CON LETRINA Y ARRASTRE HIDRAULICO	0.156	SELECCIONA ORGANICO E INORGANICO	0.153	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO Y TV.	0.123	0.135	0.106	0.139	
De 100 a 250 m	0.068	CARRO RECOLECTOR	0.068	CON INSTALACION SANITARIA Y TANQUE SEPTICO	0.071	REUSO Y COMPOSTAJE	0.072	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	0.069	0.069	0.106	0.074	
Mayor a 250 m	0.035	CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	0.034	CON INTALACION SANITARIA CONECTADA A LA RED	0.032	CLASIFICACION POR MATERIAL	0.036	CAPACITACION POR INSTITUCIONES	0.036	0.035	0.106	0.037	

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

**Cuadro N°126: Estratificación de los niveles de vulnerabilidad.**

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
<b>Vulnerabilidad Muy Alta</b>	Se caracteriza principalmente por presentar una exposición muy alta, dentro del área de la cárcava, con un número de habitantes mayor a 25 y con una cercanía de 25m a rellenos y residuos sólidos. En estos sectores el grupo etario predominante es de 0 a 5 años y mayores a 65 años, no cuentan con ningún acceso a servicios básicos, el material predominante de su estructura es mixto y de otros materiales con estado de conservación muy malo o precario, su disposición de residuos sólidos los hacen en las cabeceras de quebradas, no cuentan con servicio higiénico y no tienen ningún conocimiento en temas de gestión de riesgos de desastres, su organización social es muy mala, se encuentran desempleados en su mayoría, no tienen un manejo de los residuos sólidos o tratamiento de los residuos industriales y no tienen ningún conocimiento en temas ambientales. En total 29 lotes.	<b>0.264 &lt; V ≤ 0.487</b>
<b>Vulnerabilidad Alta</b>	Se caracteriza principalmente por presentar una exposición alta, con una distancia hasta 5m al área de la cárcava, con una uno número de habitantes entre 15 a 25 y con una cercanía a rellenos y residuos sólidos de 25 a 50 m. En estos sectores los grupos etarios predominantes son el de 6 a 12 años y el de 55 a 65 años, cuentan con un solo servicio básico, su edificación predominante es de adobe, estado de conservación malo, su disposición de residuos sólidos residenciales o industriales es con quema de los residuos sólidos o desecho de material industrial en zona media de quebrada, su disposición de excretas es mediante letrina con arrastre hidráulico sin tratamiento y con conocimiento erróneo en temas de gestión de riesgos de desastres, su organización social es mala/casi nunca, la mayoría son dedicados al hogar, su manejo de residuos sólidos/tratamiento de residuos industriales lo hace en un solo envase y su conocimiento en temas ambientales sostenible lo obtuvo por otras personas. En total 40 lotes.	<b>0.139 &lt; V ≤ 0.264</b>
<b>Vulnerabilidad media</b>	Se caracteriza principalmente por presentar una exposición media, con una distancia hasta 10m del área de la cárcava, con un número de habitantes entre 9 a 15 habitantes y con una cercanía de 50 a 100m a rellenos y residuos sólidos. En estos sectores predomina el grupo etario de 13 a 18 año, cuentan con 2 servicios básicos, el material predominante es el acero-dry Wall, estado de conservación regular, su disposición de residuos sólidos/industrial lo hace en vías y calles/bosques, su disposición de excretas es con letrina tipo pozo seco y su conocimiento en temas de gestión de riesgos es limitado, la organización social es media/a veces, su ocupación predominante es ocupado menor de 18 años, el manejo de residuos sólidos/tratamiento de residuos industriales lo hace seleccionando orgánico e inorgánico/reusa y sus conocimientos en temas ambientales lo obtuvo por medios de radio y TV. En total 90 lotes.	<b>0.074 &lt; V ≤ 0.139</b>
<b>Vulnerabilidad Baja</b>	Se caracteriza principalmente por presentar una exposición baja, con una distancia mayor a 10 m del área de la cárcava, con un número de personas menor a 8 y se encuentran a más de 100 m de rellenos y residuos sólidos. En estos sectores predomina los grupos etarios de 19 a 30 años y los de 31 a 54 años, cuentan con 3 servicios básicos y a veces servicios de teléfono e internet, el material predominante de sus estructuras es de ladrillo/bloqueta o concreto armado, el estado de conservación de sus viviendas es de bueno a muy bueno, su disposición de residuos sólidos /industrial lo hace en botaderos/vías o al carro recolector, su disposición de excretas es con unidad básica de tratamiento o con instalación sanitaria conectada a la red y con conocimiento sin interés o con conocimiento en gestión de riesgos de desastres, cuentan con una organización social buena o muy buena, en gran parte son trabajadores independientes o dependientes, su manejo de residuos sólidos/industriales lo hace por reusó y compostaje/recicla con tratamiento mecánico y su conocimiento en temas ambientales lo obtuvo por medios de internet o sensibilización por instituciones. En Total 35 lotes.	<b>0.037 ≤ V ≤ 0.074</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

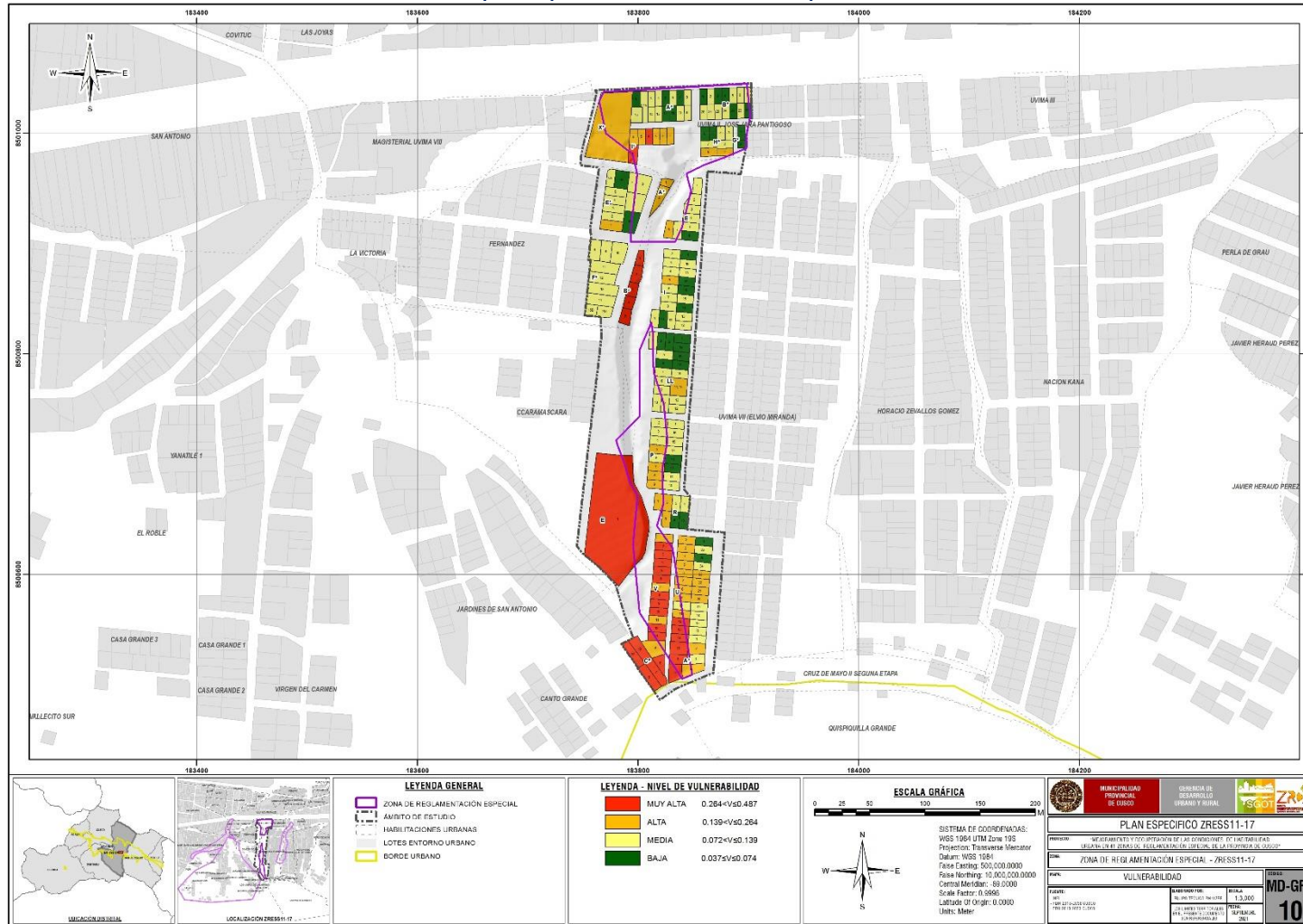
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junter Echevarría  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalico Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

#### 4.2.6 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.

Mapa 7: Mapa de vulnerabilidad ante erosión pluvial en cárcava.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Edison Mekias Barrios Salto**  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209685

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

## CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.

### 5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.

Luego de haber identificado el nivel de peligro y el nivel de vulnerabilidad del ámbito de estudio podemos hallar el riesgo que es el resultado de la relación de peligro con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, para luego poder determinar los posibles efectos y consecuencia asociado a un desastre producido por lluvia s intensas en la zona de estudio.

$$R_{ie} | _t = f(P_i, V_e) | _t$$

Dónde:

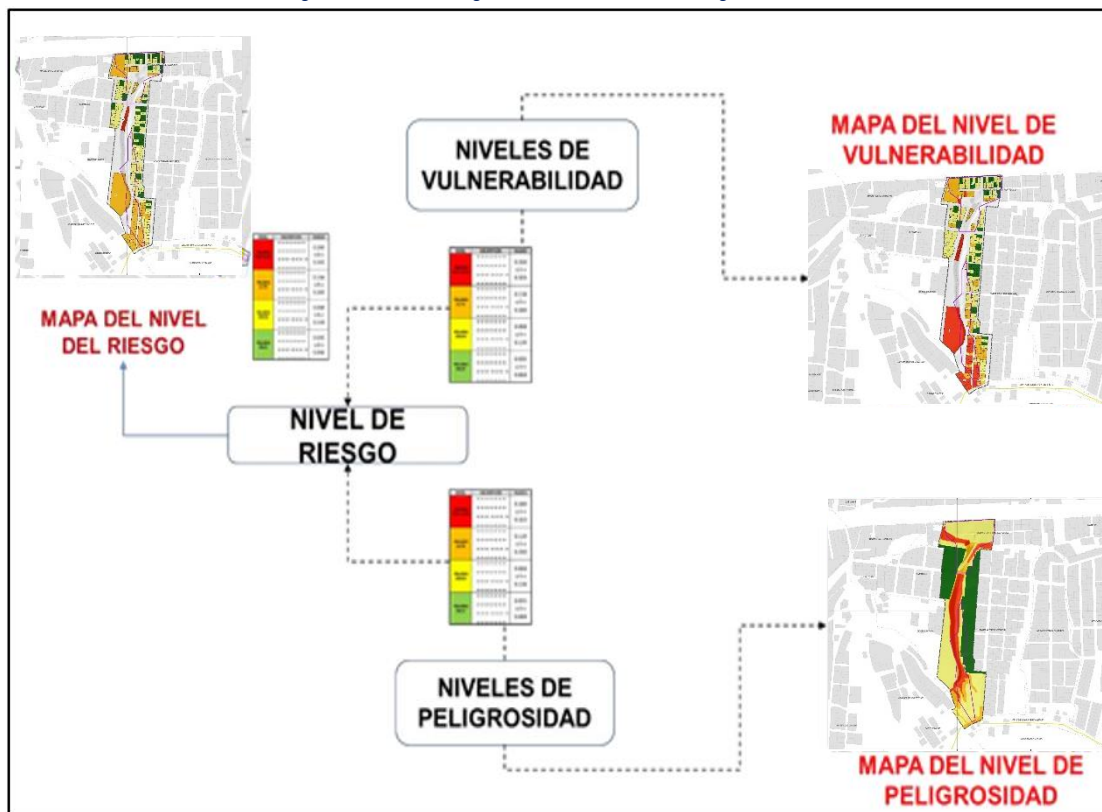
R= Riesgo.

f= En función

Pi =Peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un período de exposición “t”

Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Imagen N° 33: Metodologia de determinacion del riesgo ZRESS11-17.



Fuente: Adaptada de CENEPRED

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.172RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.172RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. P.M.172RE

## 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°127: Cálculo de los Niveles de Riesgo.

PMA	0.498	0.037	0.069	0.131	0.243
PA	0.264	0.020	0.037	0.070	0.129
PM	0.133	0.010	0.018	0.035	0.065
PB	0.069	0.005	0.010	0.018	0.033
		0.074	0.139	0.264	0.487
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°128: Niveles de Riesgo.

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.070	<	R	≤	0.243
ALTO	0.018	<	R	≤	0.070
MEDIO	0.005	<	R	≤	0.018
BAJO	0.001	≤	R	≤	0.005

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### 5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR EROSIÓN PLUVIAL EN CÁRCAVA

La prevención y reducción del riesgo de desastre son las principales condiciones para garantizar el desarrollo territorial sostenible como base para un crecimiento económico y el mejoramiento de la calidad de la vida de la población, estos parámetros al menos los de riesgo muy alto y alto, se deben reducirse con la prevención y la reducción al menos a riesgo medio para que los pobladores de la zona puedan tener mejor calidad de vida y si puedan desarrollarse sosteniblemente.

Cuadro N°129: Estratificación de los niveles de Riesgo

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	<p>Zonas predominantemente de áreas de suelos desnudos; geológicamente predominan depósitos de rellenos y depósitos proluviales, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente lechos de quebradas y laderas, con factor de pendiente y longitud de ladera mayores a 6; desencadenados por precipitaciones pluviales máxima diaria de 25.7 mm, produciría un avance del área de cárcava mayor a 650m<sup>2</sup>, por erosión pluvial.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar una exposición muy alta, dentro del área de la cárcava, con un número de habitantes mayor a 25 y con una cercanía de 25m a rellenos y residuos sólidos. En estos sectores el grupo etario predominante es de 0 a 5 años y mayores a 65 años, no cuentan con ningún acceso a servicios básicos, el material predominante de su estructura es mixto y de otros materiales con estado de conservación muy malo o precario, su disposición de residuos sólidos los hacen en las cabeceras de quebradas, no cuentan con servicio higiénico y no tienen ningún conocimiento en temas de gestión de riesgos de desastres, su organización social es muy mala, se encuentran desempleados en su mayoría, no tienen un manejo de los residuos sólidos o tratamiento de los residuos industriales y no tienen ningún conocimiento en temas ambientales. En total 05 lotes.</p>	0.070 < R ≤ 0.243
ALTO	<p>Zonas predominantemente de áreas de suelos con escasa vegetación; geológicamente predominan depósitos de depósitos proluviales y deluviales, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente laderas de montaña, con factor de pendiente y longitud de ladera 3 a 6; desencadenados por precipitaciones pluviales máxima diaria de 25.7 mm, produciría un avance del área de cárcava mayor a 500m<sup>2</sup> a 650m<sup>2</sup>, por erosión pluvial.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar una exposición alta, con una distancia hasta 5m al área de la cárcava, con una uno número de habitantes entre 15 a 25 y con una cercanía a rellenos y residuos sólidos de 25 a 50 m. En estos sectores los grupos etarios predominantes son el de 6 a 12 años y el de 55 a 65 años, cuentan con un solo servicio básico, su edificación predominante es de adobe, estado</p>	0.018 < R ≤ 0.070

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

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

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 Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 098 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalico Olivera  
COORDINADOR EPR 06M.000. PM41ZRE



NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
	<p>de conservación malo, su disposición de residuos sólidos residenciales o industriales es con quema de los residuos sólidos o desecho de material industrial en zona media de quebrada, su disposición de excretas es mediante letrina con arrastre hidráulico sin tratamiento y con conocimiento erróneo en temas de gestión de riesgos de desastres, su organización social es mala/casi nunca, la mayoría son dedicados al hogar, su manejo de residuos sólidos/tratamiento de residuos industriales lo hace en un solo envase y su conocimiento en temas ambientales sostenible lo obtuvo por otras personas. En total 46 lotes.</p>	
<p><b>MEDIO</b></p>	<p>Zonas predominantemente con vegetación densa; geológicamente predominan arenas y limos de la formación San Sebastián, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente planicies de terraza alta, con factor de pendiente y longitud de ladera 3 a 6; desencadenados por precipitaciones pluviales máxima diaria de 25.7 mm, produciría un avance del área de cárcava mayor a 350m<sup>2</sup> a 500m<sup>2</sup>, por erosión pluvial.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar una exposición media, con una distancia hasta 10m del área de la cárcava, con un número de habitantes entre 9 a 15 habitantes y con una cercanía de 50 a 100m a rellenos y residuos sólidos. En estos sectores predomina el grupo etario de 13 a 18 año, cuentan con 2 servicios básicos, el material predominante es el acero-dry Wall, estado de conservación regular, su disposición de residuos sólidos/industrial lo hace en vías y calles/bosques, su disposición de excretas es con letrina tipo pozo seco y su conocimiento en temas de gestión de riesgos es limitado, la organización social es media/a veces, su ocupación predominante es ocupado menor de 18 años, el manejo de residuos sólidos/tratamiento de residuos industriales lo hace seleccionando orgánico e inorgánico/reúsa y sus conocimientos en temas ambientales lo obtuvo por medios de radio y TV. En total 97 lotes.</p>	<p>0.005 &lt; R ≤ 0.018</p>
<p><b>BAJO</b></p>	<p>Zonas predominantemente residenciales ya consolidadas; geológicamente predominan deposito fluviu aluviales, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente planicies de terraza baja, con factor de pendiente y longitud menor a 3; desencadenados por precipitaciones pluviales máxima diaria de 25.7 mm, produciría un avance del área de cárcava menor a 350m<sup>2</sup>, por erosión pluvial.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar una exposición baja, con una distancia mayor a 10 m del área de la cárcava, con un número de personas menor a 8 y se encuentran a más de 100 m de rellenos y residuos sólidos. En estos sectores predomina los grupos etarios de 19 a 30 años y los de 31 a 54 años, cuentan con 3 servicios básicos y a veces servicios de teléfono e internet, el material predominante de sus estructuras es de ladrillo/bloqueta o concreto armado, el estado de conservación de sus viviendas es de bueno a muy bueno, su disposición de residuos sólidos /industrial lo hace en botaderos/vías o al carro recolector, su disposición de excretas es con unidad básica de tratamiento o con instalación sanitaria conectada a la red y con conocimiento sin interés o con conocimiento en gestión de riesgos de desastres, cuentan con una organización social buena o muy buena, en gran parte son trabajadores independientes o dependientes, su manejo de residuos sólidos/industriales lo hace por reusó y compostaje/recicla con tratamiento mecánico y su conocimiento en temas ambientales lo obtuvo por medios de internet o sensibilización por instituciones. En Total 46 lotes.</p>	<p>0.001 &lt; R ≤ 0.005</p>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.41ZRE

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

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

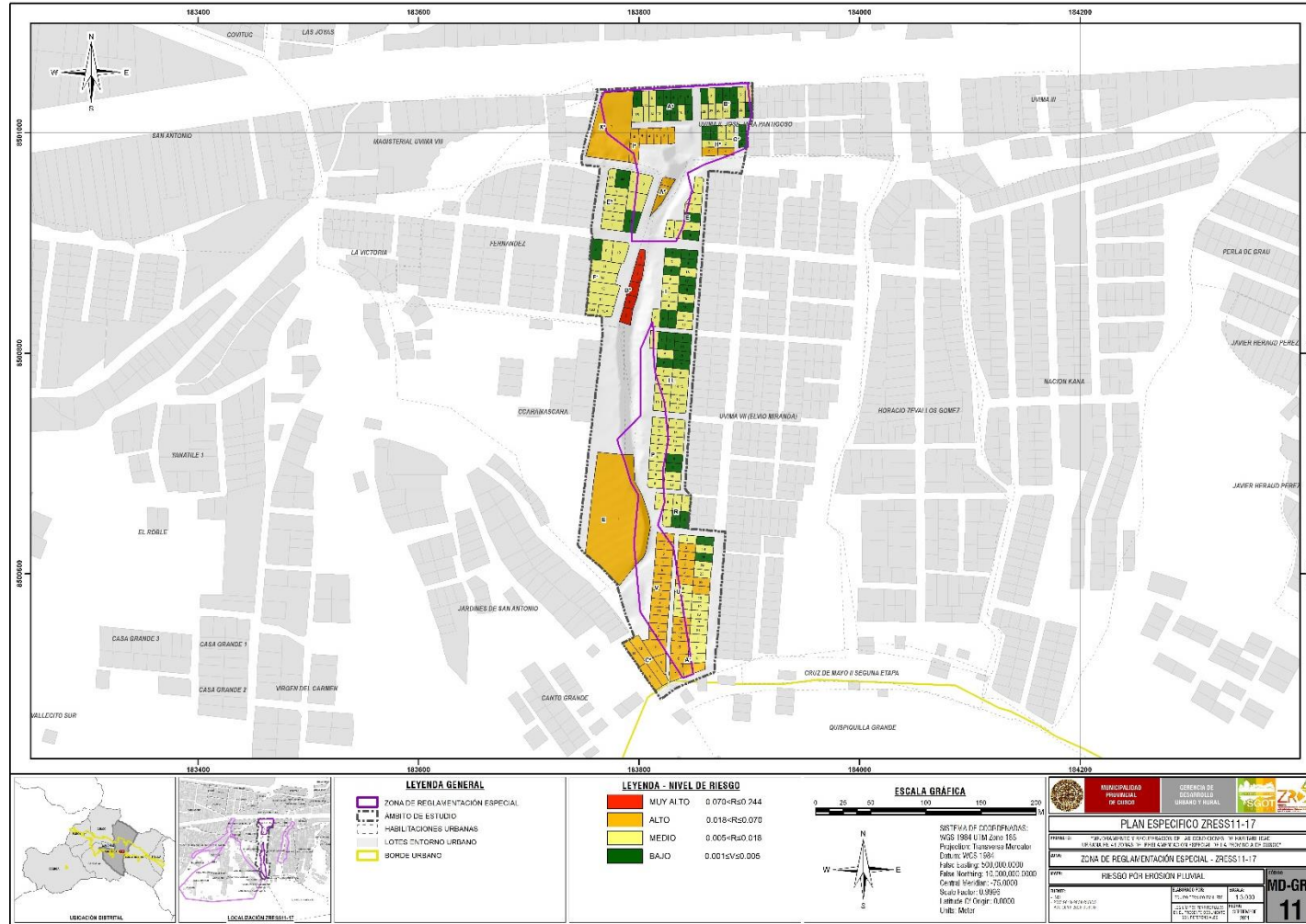
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanca Jumbas  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR EPR 05M.000. P.M.41ZRE

## 5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR EROSION PLUVIAL EN CARCAVA

Mapa 8: Mapa de Riesgos ZRESS11-17.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/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°130: Cálculo de Pérdidas en Servicios básicos en áreas de peligro alto y muy alto.**

SERVICIOS BÁSICOS	Unidad/LONGITUD (ml)	TIPO DE MATERIAL	P.U. (S/)	TOTAL S/
Red de desagüe y buzones	397.7	PCV y Concreto	320.00	127,264.00
Red de agua	449.6	PVC	190.00	85,424.00
Postes de alumbrado público y energía	17	Poste de concreto	2,800.00	47,600.00
<b>Total de pérdidas por servicio</b>				<b>260,288.00</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

##### Probabilidad de afectación en el sector económico (infraestructura).

**Cuadro N°131: Cálculo de Pérdidas en la red vial en áreas de peligro alto y muy alto.**

RED VIAL	LONGITUD (ml)	COSTO APROX. POR ml (S/)	TOTAL S/
Vía afirmada	55.8	500.00	27,900.00
Vía pavimentada	71.9	750.00	53,925.00
Vía sin afirmar	261.5	400.00	104,600.00
Canal de evacuación	232.9	650.00	151,385.00
Gradas	80	200.00	16,000.00
<b>Total de pérdidas por servicio</b>			<b>353,810.00</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

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 Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR EPR 06M.000. PM41ZRE

**Cuadro N°132: Cálculo De Pérdida Por Terrenos.**

NOMBRE DE APV	MANZANA	LOTE	Área	P.U. \$	PRECIO PARCIAL	AJUSTE RIESGO	PRECIO TOTAL
CCARAMASCARA	E	1	4,976.6	150.00	746,491.50	0.80	597,193.20
	B*	1	90.3	150.00	13,539.30	1.00	13,539.30
	B*	2	140.2	150.00	21,029.55	1.00	21,029.55
FERNANDEZ III	B*	3	117.1	150.00	17,565.00	1.00	17,565.00
	B*	4	106.3	150.00	15,946.95	1.00	15,946.95
	B*	5	134.9	150.00	20,241.30	1.00	20,241.30
	A*	2	179.5	150.00	26,924.40	0.80	21,539.52
	A*	1	77.5	150.00	11,629.01	0.80	9,303.20
JULIO ARMANDO GUEVARA OCHOA	A*	4	185.2	150.00	27,772.80	0.80	22,218.24
	A*	6	146.1	150.00	21,909.00	0.80	17,527.20
	A*	5	186.1	150.00	27,920.85	0.80	22,336.68
POSADA DEL INCA	C*	9	255.4	150.00	38,307.60	0.80	30,646.08
	C*	8	123.0	150.00	18,453.00	0.80	14,762.40
	C*	7	199.4	150.00	29,910.30	0.80	23,928.24
	C*	10	215.1	150.00	32,259.00	0.80	25,807.20
	C*	11	187.0	150.00	28,052.25	0.80	22,441.80
SIN AGRUPACION URBANA	C*	6	207.2	150.00	31,074.00	0.80	24,859.20
	X*	1	2,093.5	150.00	314,022.00	0.80	251,217.60
UVIMA II	H*	1	98.8	150.00	14,821.02	0.80	11,856.82
	I*	1	96.1	150.00	14,410.59	0.80	11,528.47
	I*	2	99.1	150.00	14,860.65	0.80	11,888.52
	I*	3	96.0	150.00	14,406.15	0.80	11,524.92
	I*	4	94.1	150.00	14,117.75	0.80	11,294.20
	I*	5	97.0	150.00	14,549.87	0.80	11,639.89
	I*	6	108.9	150.00	16,329.30	0.80	13,063.44
	I*	7	147.8	150.00	22,172.40	0.80	17,737.92
	H*	8	118.1	150.00	17,720.70	0.80	14,176.56
	U	4	116.4	150.00	17,454.60	0.80	13,963.68
	U	5	124.3	150.00	18,647.85	0.80	14,918.28
	U	6	110.7	150.00	16,611.90	0.80	13,289.52
	UVIMA VII	V	2	117.0	150.00	17,548.95	0.80
V		3	122.5	150.00	18,371.55	0.80	14,697.24
V		4	114.4	150.00	17,163.30	0.80	13,730.64
U		3	117.6	150.00	17,633.25	0.80	14,106.60
U		22	115.8	150.00	17,374.65	0.80	13,899.72
U		7	120.2	150.00	18,031.20	0.80	14,424.96
U		21	116.3	150.00	17,449.80	0.80	13,959.84
V		1	119.9	150.00	17,985.90	0.80	14,388.72
U		14	117.7	150.00	17,661.90	0.80	14,129.52
U		12	111.1	150.00	16,663.95	0.80	13,331.16
U		13	120.6	150.00	18,083.40	0.80	14,466.72
U		15	187.7	150.00	28,150.05	0.80	22,520.04
V		5	119.8	150.00	17,973.60	0.80	14,378.88
V	6	120.3	150.00	18,051.45	0.80	14,441.16	
V	7	121.1	150.00	18,159.60	0.80	14,527.68	
V	8	124.8	150.00	18,726.30	0.80	14,981.04	
V	9	124.1	150.00	18,613.20	0.80	14,890.56	
V	10	123.7	150.00	18,547.80	0.80	14,838.24	
V	11	121.4	150.00	18,208.80	0.80	14,567.04	
V	12	124.4	150.00	18,666.30	0.80	14,933.04	
V	13	121.5	150.00	18,230.40	0.80	14,584.32	
<b>PERDIDA TOTAL POR TERRENO EN DOLARES \$</b>							1,638,821.16
<b>PERDIDA TOTAL POR TERRENO EN SOLES S/.</b>							6,620,837.486

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 GEOLOGO  
CIP 208896

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

**Cuadro N°133: Cálculo De Pérdida Por Inmuebles.**

NOMBRE	MZ.	LT.	BLOQUE	MATERIAL	AREA m2	PRECIO POR m2 S	PRECIO PARCIAL	AJUSTE RIESGO	PRECIO TOTAL	
CCARAMA SCARA	E	1	A	MIXTO	38.1	200	7,623.1	0.8	6,098.5	
FERNANDE Z III	B*	1	A	LADRILLO/ BLOQUETA	43.4	300	13,019.9	1	13,019.9	
			B	LADRILLO/ BLOQUETA	8.0	300	2,393.9	1	2,393.9	
	A*	2	A	LADRILLO/ BLOQUETA	20.1	300	6,033.2	0.8	4,826.6	
	A*	3	A	CONCRETO ARMADO	53.4	300	16,014.8	0.8	12,811.8	
JULIO ARMANDO GUEVARA OCHOA	A*	4	A	CONCRETO ARMADO	16.2	300	4,867.7	0.8	3,894.1	
			B	ADOBE	36.5	150	5,468.1	0.8	4,374.4	
			A	ADOBE	43.0	150	6,453.0	0.8	5,162.4	
			B	OTROS	26.2	150	3,936.6	0.8	3,149.3	
	A*	5	C	OTROS	11.4	150	1,708.7	0.8	1,367.0	
			D	LADRILLO/ BLOQUETA	5.7	300	1,709.6	0.8	1,367.7	
	A*	6	A	ADOBE	49.8	150	7,471.2	0.8	5,977.0	
			B	ADOBE	42.9	150	6,432.8	0.8	5,146.2	
			C	ADOBE	35.1	150	5,260.2	0.8	4,208.2	
POSADA DEL INCA	C*	10	A	CONCRETO ARMADO	51.2	300	15,350.8	0.8	12,280.7	
			B	ADOBE	33.3	150	4,991.0	0.8	3,992.8	
			C	LADRILLO/ BLOQUETA	4.0	300	1,194.4	0.8	955.5	
	C*	11	A	ADOBE	35.7	150	5,348.8	0.8	4,279.0	
	C*	7	A	ADOBE	54.3	150	8,137.7	0.8	6,510.1	
			B	ADOBE	21.4	150	3,208.0	0.8	2,566.4	
	C*	8	A	ADOBE	49.7	150	7,447.7	0.8	5,958.2	
	C*	9	A	CONCRETO ARMADO	74.2	300	22,261.5	0.8	17,809.2	
			B	ADOBE	39.0	150	5,854.2	0.8	4,683.4	
			C	LADRILLO/ BLOQUETA	7.2	300	2,152.8	0.8	1,722.3	
SIN AGRUPACI ON URBANA	X*	1	A	ADOBE	172.0	150	25,803.0	0.8	20,642.4	
			B	OTROS	24.9	150	3,730.0	0.8	2,984.0	
	A*	16	B	ADOBE	21.6	150	3,245.0	0.8	2,596.0	
	A*	1	A	CONCRETO ARMADO	55.6	300	16,684.4	0.8	13,347.5	
			B	ADOBE	28.5	150	4,278.2	0.8	3,422.6	
	H*	1	A	CONCRETO ARMADO	37.8	300	11,349.9	0.8	9,079.9	
H*	2	A	CONCRETO ARMADO	84.6	300	25,367.9	0.8	20,294.3		
UVIMA II	H*	8	A	CONCRETO ARMADO	74.7	300	22,420.8	0.8	17,936.6	
	I*	1	A	CONCRETO ARMADO	96.3	300	28,898.2	0.8	23,118.6	
	I*	4	A	CONCRETO ARMADO	73.9	300	22,181.8	0.8	17,745.4	
	I*	5	A	CONCRETO ARMADO	52.5	300	15,739.2	0.8	12,591.4	
	I*	6	A	CONCRETO ARMADO	108.9	300	32,658.6	0.8	26,126.9	
			A	CONCRETO ARMADO	106.8	300	32,051.4	0.8	25,641.1	
				B	OTROS	15.6	150	2,337.0	0.8	1,869.6
	UVIMA VII	U	11	A	CONCRETO ARMADO	63.3	300	19,001.4	0.8	15,201.1

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

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

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

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

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

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

U	13	A	ADOBE	47.5	150	7,129.9	0.8	5,703.9
		B	ADOBE	17.9	150	2,690.5	0.8	2,152.4
		C	ADOBE	16.4	150	2,460.6	0.8	1,968.5
U	14	A	ADOBE	26.7	150	4,001.1	0.8	3,200.9
		B	ADOBE	18.0	150	2,706.4	0.8	2,165.1
		A	ADOBE	28.1	150	4,209.9	0.8	3,367.9
U	15	B	ADOBE	41.1	150	6,169.8	0.8	4,935.9
		C	ADOBE	22.4	150	3,366.5	0.8	2,693.2
		D	ADOBE	29.8	150	4,469.9	0.8	3,575.9
		E	ADOBE	8.3	150	1,245.9	0.8	996.7
U	16	A	ADOBE	65.2	150	9,773.0	0.8	7,818.4
U	21	A	ADOBE	30.3	150	4,542.3	0.8	3,633.8
		A	ADOBE	61.5	150	9,217.8	0.8	7,374.2
U	23	B	CONCRETO ARMADO	21.4	300	6,434.8	0.8	5,147.8
U	26	A	CONCRETO ARMADO	119.7	300	35,898.3	0.8	28,718.6
U	2	A	CONCRETO ARMADO	82.3	300	24,699.9	0.8	19,759.9
U	3	A	CONCRETO ARMADO	84.0	300	25,192.9	0.8	20,154.3
		B	ADOBE	33.6	150	5,036.7	0.8	4,029.4
U	7	A	CONCRETO ARMADO	51.4	300	15,430.5	0.8	12,344.4
		B	ADOBE	29.9	150	4,481.1	0.8	3,584.9
		A	ADOBE	24.8	150	3,715.2	0.8	2,972.2
V	10	B	ACERO DRYWALL	22.3	150	3,346.3	0.8	2,677.1
		C	MIXTO	3.6	200	721.4	0.8	577.1
V	11	A	CONCRETO ARMADO	53.2	300	15,972.2	0.8	12,777.7
		B	ADOBE	14.3	150	2,152.1	0.8	1,721.6
V	1	A	CONCRETO ARMADO	119.9	300	35,971.8	0.8	28,777.4
V	7	A	CONCRETO ARMADO	57.7	300	17,318.9	0.8	13,855.1
		B	ADOBE	25.6	150	3,838.6	0.8	3,070.8
V	8	A	ADOBE	56.4	150	8,458.2	0.8	6,766.6
V	9	A	CONCRETO ARMADO	59.5	300	17,837.8	0.8	14,270.3
		B	CONCRETO ARMADO	19.0	300	5,695.8	0.8	4,556.7
PERDIDA POR INMUEBLES EN DOLARES \$								<b>582,500.9</b>
PERDIDA POR INMUEBLES EN SOLES S/.								<b>2,312,528.7</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Sallo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

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 Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000 - PM41ZRE

Cuadro N°134: Cálculo De Pérdida Por Inmuebles.

VALORIZACIÓN ECONOMICA AMBIENTAL ZRESS11-17

Tipo de Ecosistema	Valor Económico Total	bien o servicio	número aprox. del ítem	Área (Ha)	Costo estimado O DAP (Soles)	Servicio ecosistémico (US\$ ha/año) según Costanza et. al 1997	Valor estimado dólar (3.7*)	Valor Económico Total (soles/año)
Bosque (arbórea, matorral y herbazal)	Valor de Uso Directo	Madera	168.89	-	30.00	SE*	-	5,066.71
		Materia prima	-	0.39	-	25.00	9.68	35.80
	Valor de uso Indirecto	Recreación/paisajístico	-	0.39	-	36.00	13.93	51.55
		purificación aire	-	0.39	-	-	-	-
		Estabilización clima	-	0.39	-	88.00	34.06	126.01
		Formación de suelo	-	0.39	-	10.00	3.87	14.32
		Control erosión	-	0.39	-	-	-	-
		Regulación del agua	-	0.39	-	-	-	-
		Tratamiento de residuos	-	0.39	-	87.00	33.67	124.58
	Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Conservación de la Fauna	-	0.39	-	-	-
Valor de Legado		Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.39	-	2.00	0.77	2.86
Pastizal	Valor de Uso Directo	Materia prima	-	0.38	-	-	-	-
		Recreación/paisajístico	-	0.38	-	2.00	0.76	2.82
	Valor de uso Indirecto	Purificación aire	-	0.38	-	7.00	2.67	9.87
		Estabilización clima	-	0.38	-	-	-	-
		Formación de suelo	-	0.38	-	1.00	0.38	1.41
		Control erosión	-	0.38	-	29.00	11.05	40.89
		Regulación del agua	-	0.38	-	3.00	1.14	4.23
		Tratamiento de residuos	-	0.38	-	87.00	33.15	122.67
		Polinización	-	0.38	-	25.00	9.53	35.25
	Valor de NO Uso	Valor de Existencia	control biológico	-	0.38	-	23.00	8.76
Valor de Legado		Conservación de la Fauna	-	0.38	-	-	-	-
Agua	Valor de Uso Directo	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.38	-	-	-	-
		Transporte de desechos	-	-	240.00	-	-	-
	Valor de Uso Indirecto	Dilución y transporte de contaminantes (número de viviendas sin servicio de desagüe)	7.00	0.02	240.00	-	-	1,680.00
		Recreación/paisajístico	-	0.02	-	665.00	12.73	47.12
		Tratamiento de residuos	-	0.02	-	230.00	4.40	16.30
		Regulación del agua	-	0.02	-	5,445.00	104.27	385.81
suministro de agua	-	0.02	-	2,117.00	40.54	150.00		
<b>TOTAL</b>							<b>7,950.62</b>	

\* = Estimación de dólar julio 2021; SE\* = Sin evaluación

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huamantlaqui Panamirre  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

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

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

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

**Cuadro N°135: Total, de pérdidas probables.**

PÉRDIDAS PROBABLES		
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO (\$/)
	Red de desagüe y buzones	127,264.00
SECTOR SOCIAL	Red de agua	85,424.00
	Postes de alumbrado público y energía	47,600.00
	<b>Sub Total</b>	<b>260,288.00</b>
SECTOR ECONÓMICO	Perdida por terrenos	6,620,837.5
	Perdida por inmuebles	2,312,528.7
	Vía afirmada	27,900.00
	Vía pavimentada	53,925.00
	Vía sin afirmar	104,600.00
	Canal de evacuación	151,385.00
	Gradas	16,000.00
	<b>Sub Total</b>	<b>9,287,176.20</b>
SECTOR AMBIENTAL	Perdida de Cobertura	7,950.62
	<b>Sub Total</b>	<b>7,950.62</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>9,555,414.82</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanacayán Paredón  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

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 Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanacayán  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR BRP GRM.000. PM41ZRE



## CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.

La aplicación de medidas preventivas y correctivas en la ZRESS11-17 no garantiza una confiabilidad del 100% de que no se presenten consecuencias a futuro, razón por la cual el riesgo por erosión pluvial en cárcava 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 erosión pluvial en cárcava, pueden ser gestionadas con recursos disponibles, los que corresponden a un nivel de valoración de consecuencias **MEDIO** con un **Valor 2**.

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.

Del siguiente cuadro, se obtiene que el evento de erosión pluvial, puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el **NIVEL 3 – ALTO**.

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.

#### Nivel De Consecuencia Y Daño (Matriz):

En la siguiente matriz de doble entrada se obtiene el resultado de consecuencia y daño como **NIVEL 3 - ALTO**, (consecuencia media y frecuencia media).

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 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echarideo  
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. Chalica Olivera  
COORDINADOR EPR 06M.000. P.M.I.Z.R.E.

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 Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Sallo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo 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 Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR EPR 05M.000. P.M.I.Z.R.E.

### 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 ZRESS11-17.

### 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 - INACEPTABLE**, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres en la zona de reglamentación especial ZRESS11-17 – Uvima II y Uvima VII

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1272E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias 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 - 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 Huamán Juárez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.1272E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR BRP 06M.000 - P.M.1272E

## 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:

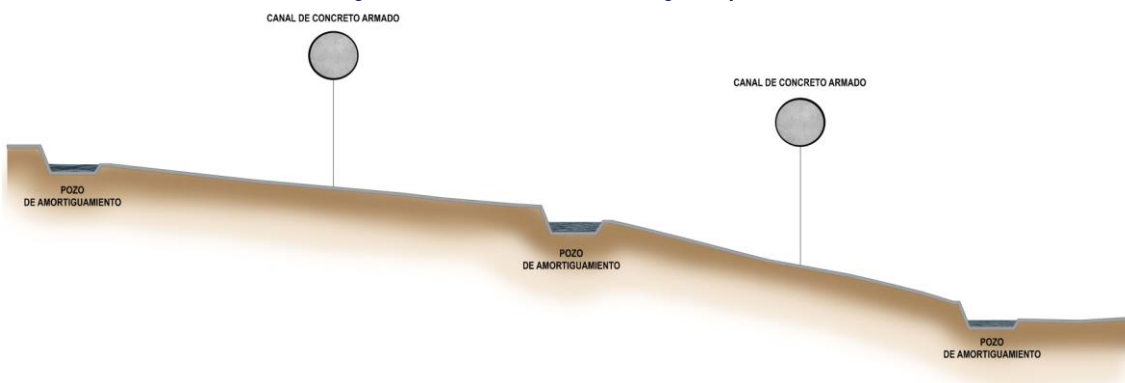
#### A. PROPUESTAS DE OBRAS HIDRAULICAS

##### Canal de evacuación de aguas pluviales de concreto armado

Se plantea la construcción de un canal de 260.6 m de sección 1.5 m de ancho por 1.3 m de alto, ubicado a lo largo de la quebrada Ccaramascara, colindante a la manzana E, R, P, LL, I, B\* en la A.P.V Uvima VII (Elmo Miranda), y otro canal de 88.0 m de sección 0.5 m de ancho por 0.3 m de alto, localizado en la parte superior de las manzanas A\* y C\*, en la A.P.V Uvima VII (Elmo Miranda), para encausar las aguas superficiales y evitar la erosión del terreno.

Complementariamente se propone pozos de disipación de concreto armado ubicadas a lo largo del canal en los cambios de pendiente, con la intención de reducir la velocidad del flujo y el impacto a la estructura y viviendas adyacentes.

Imagen N° 34: Canal de evacuación de aguas superficiales



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

##### Mantenimiento de canal y sumideros

Se propone el mantenimiento de 28.0 m de canal aledaño a las manzanas H\* y G\*, en la A.P.V. Uvima VII (Elmo Miranda).

También se propone la construcción de dos sumideros de sección 1 m de ancho por 4m de largo y altura 1.5 uno de ellos ubicado aledaño a las manzanas I\* y A\* en la A.P.V. Uvima II (José Jara Pantigoso) y el otro aledaño a las manzanas B\* y H\* en la A.P.V. Uvima II (José Jara Pantigoso), por último otro ubicado aledaño a la manzana U en la A.P.V. Uvima VII (Elmo Miranda).

#### B. OBRAS DE CONTROL DE EROSIÓN Y REDUCCIÓN DE LAS FUERZAS ACTUANTES

##### Conformación de la superficie del talud

Se propone 216.7 m<sup>2</sup> de conformación corte del talud con una inclinación 0.9H:1V, ubicado aledaño a la manzana I\*, en la A.P.V. Uvima II (José Jara Pantigoso). y otro de 256.3 m<sup>2</sup> con una inclinación 1H:1V aledaño a las manzanas H\* y G\*, en la A.P.V. Uvima VII (Elmo Miranda).

Dichas conformaciones se contemplan una banqueta de 1 m. de ancho.

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

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

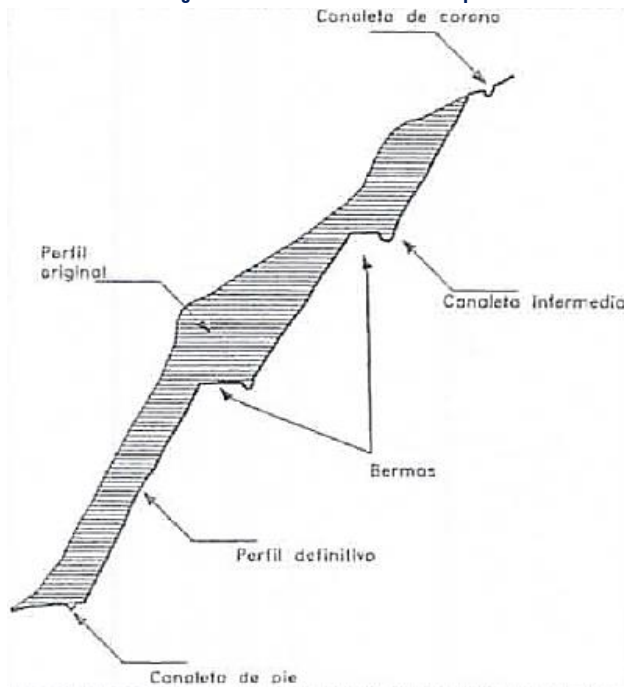
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Oñivera  
COORDINADOR EPR 05M.000 - PM41ZRE

Imagen N° 35: Conformación de la superficie del talud.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### C. INCREMENTO DE LAS FUERZAS RESISTENTES

#### Muro voladizo

Se propone la construcción de muros de contención tipo voladizo de concreto armado  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ :

- Muro de 41.5 m de altura 6.2 m ubicado aledaño a la manzana I\*, en la A.P.V. Uvima II (José jara Pantigoso).
- Muro de 50.9 m de altura 6.2 m aledaña a las manzanas H\* y G\*, en la A.P.V. Uvima VII (Elmo Miranda).
- Muro de 43.7 m de altura 6.2 m ubicado aledaño a la manzana X\*, en la A.P.V. Uvima II (José jara Pantigoso)
- Muro de 47.58 m de altura 4 m localizado en la parte superior de las manzanas A\* y C\*, A.P.V Uvima VII (Elmo Miranda)

Imagen N° 36: Muro de contención



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 GEOLOGO  
CIP 208895

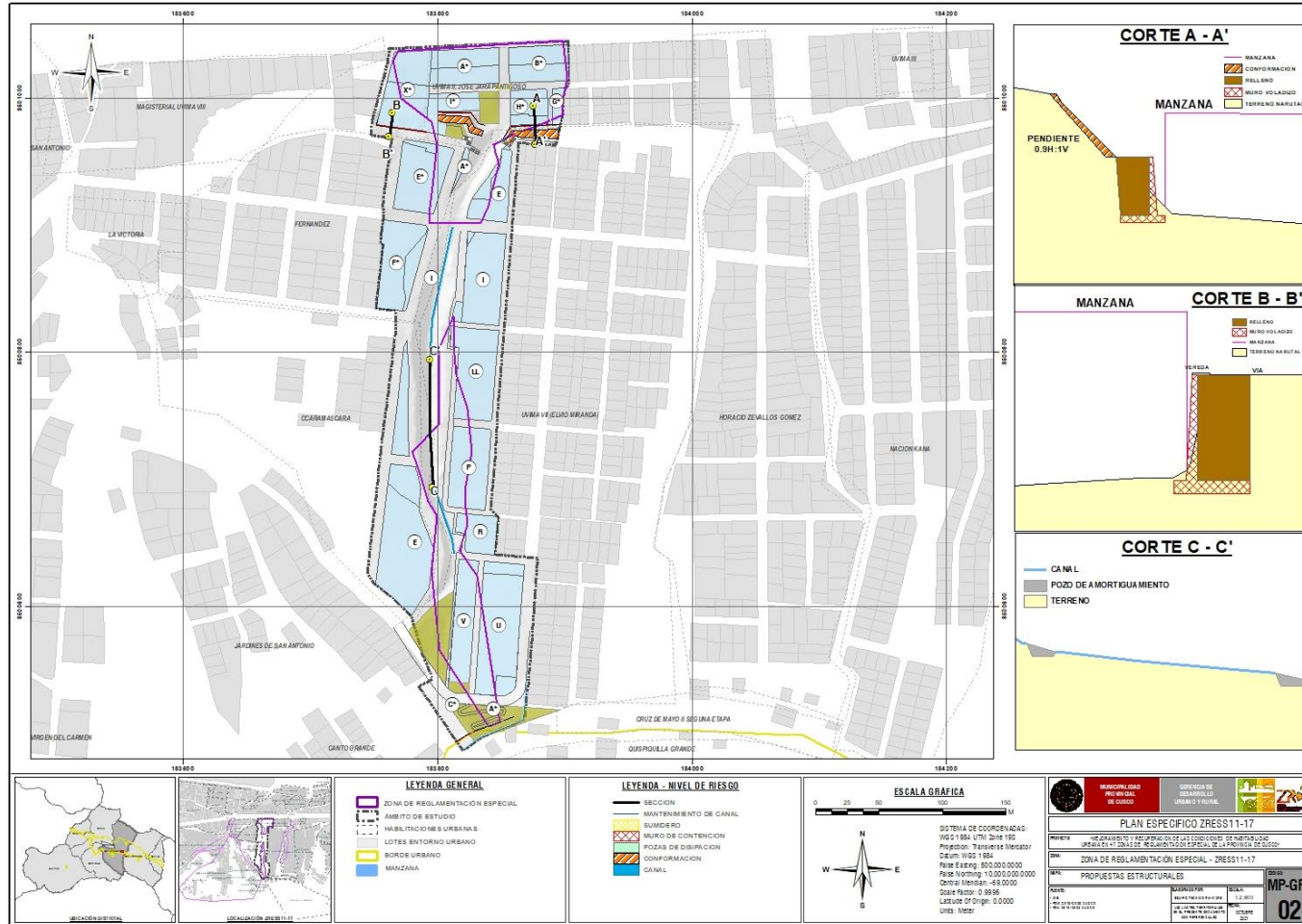
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

**Mapa 9: Mapa propuestas Estructurales ZRESS11-17.**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chalco Olivera  
 COORDINADOR ESP GEOL.000 - PM41ZRE

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

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

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

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

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

## 6.3.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.

### MEDIDAS DE MONITOREO Y CONTROL

#### Franja de Protección por peligro Muy Alto.

Ubicada en la quebrada Ccaramascara en la zona de reglamentación especial ZRESS11-17 y su correspondiente ámbito de influencia, está delimitada, en base a las habilitaciones urbanas y al mapa de peligros por erosión pluvial en cárcava, en las zonas que corresponden al nivel de peligro muy alto para evitar ser invadida o realizar otros usos, estas zonas deben ser cuidadas, mantenidas y protegidas por los propios socios de la APV UVIMA II JOSÉ JARA PANTIGOZO, UVIMA VII ELVIO MIRANDA ZAMBRANO, CCARAMASCARA Y FERNANDEZ, la forma y los vértices que constituyen la franja, se detallan en el mapa:

MP-GRD 01 Propuesta de prevención de riesgo no estructural.

**Cuadro N°143: Prioridad de intervención.**  
**FRANJA DE PROTECCIÓN POR PELIGRO ALTO Y**  
**MUY ALTO FP-A**

N° HITO	X	Y
1	183800.3	8500990
2	183832.8	8500991
3	183833.2	8500980
4	183848.2	8500980
5	183833.5	8500958
6	183820.9	8500936
7	183809.6	8500923
8	183822.1	8500961
9	183823.7	8500967
10	183824.3	8500970
11	183823.1	8500970
12	183819	8500980
13	183806.8	8500981
14	183799.8	8500982

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.172RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.172RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP GRD.000. P.M.172RE

**FRANJA DE PROTECCIÓN POR PELIGRO ALTO Y MUY ALTO FP-B**

N° HITO	X	Y	N° HITO	X	Y
1	183893.4	8500965	23	183818.7	8500642
2	183861.3	8500968	24	183814.6	8500642
3	183859.8	8500969	25	183812.3	8500612
4	183850.6	8500960	26	183798.1	8500603
5	183850.2	8500955	27	183791.3	8500608
6	183844.3	8500945	28	183800	8500619
7	183837	8500935	29	183801.9	8500642
8	183827	8500921	30	183794.5	8500666
9	183824.3	8500913	31	183786.1	8500692
10	183823	8500906	32	183777.6	8500719
11	183817.7	8500896	33	183776.7	8500735
12	183813.9	8500843	34	183776.4	8500748
13	183809.5	8500831	35	183776.8	8500769
14	183807.3	8500803	36	183777.3	8500785
15	183812.7	8500802	37	183775.6	8500809
16	183810.5	8500773	38	183781.6	8500827
17	183808.3	8500744	39	183791.7	8500863
18	183805.8	8500711	40	183802.2	8500900
19	<b>183803.8</b>	<b>8500680</b>	41	183806.3	8500908
20	183813.4	8500674	42	183817.7	8500920
21	<b>183811.9</b>	<b>8500657</b>	43	183825.7	8500929
22	183819.9	8500656			

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 GEOLOGO  
 CIP 208895

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

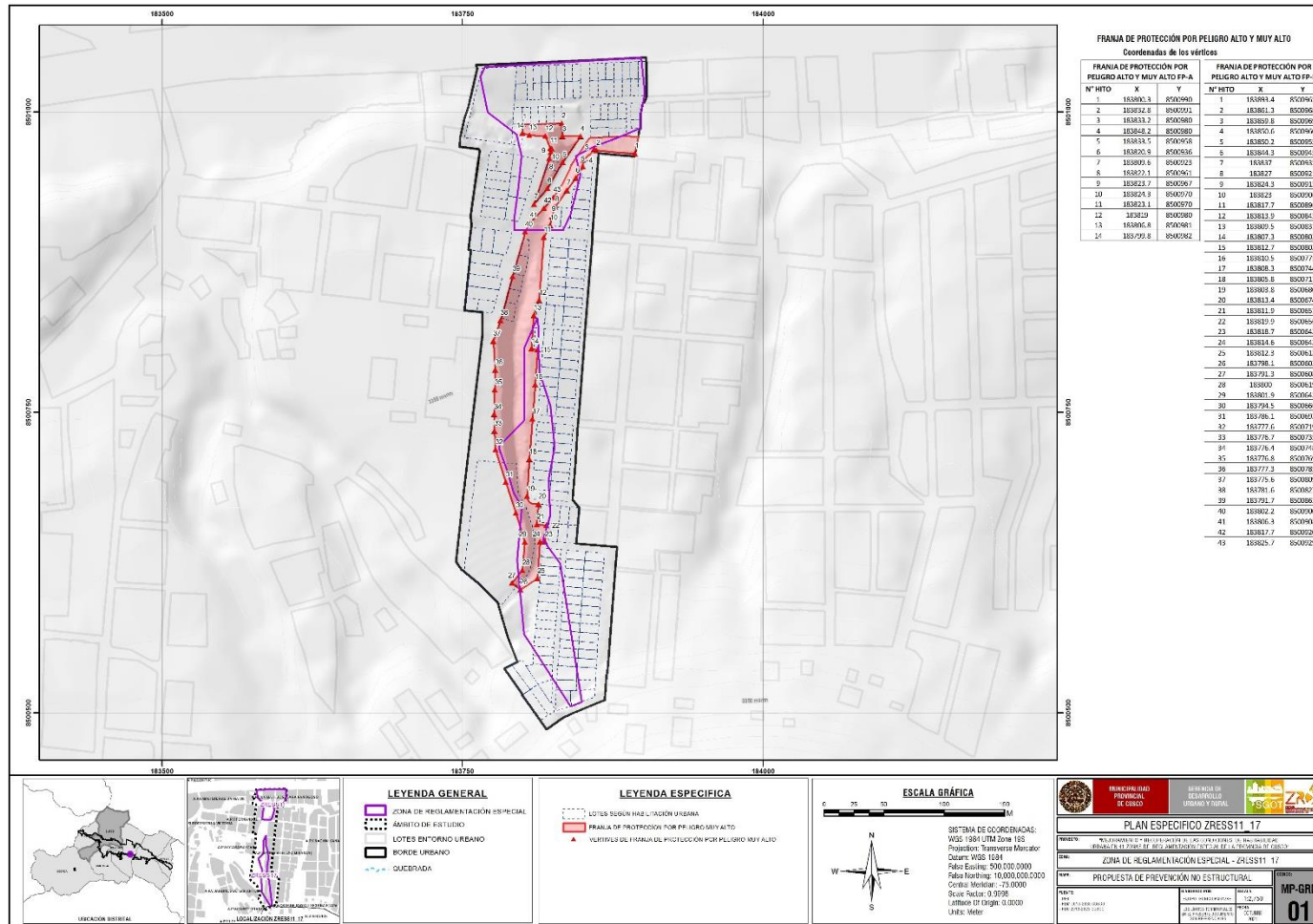
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Lázaro Lazo Junior Eduardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
 R° 098 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
 COORDINADOR BRP GRM.000 - PM41ZRE



Mapa 10: Mapa propuestas No Estructurales ZRESS11-17.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

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

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

## MEDIDAS DE OPERACION

- **Estrategias de Difusión e intervención social en la zona.**

Dar a conocer a la población los estudios de evaluación del riesgo para que asuman mayor conciencia y tomen sus decisiones para mejorar su seguridad.

**Objetivo:** Prevenir la ocupación urbana del área no urbanizada, para evitar la generación de nuevos riesgos.

**Responsable:** Municipalidad Provincial de Cusco – Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural.

**Estrategias:**

- Prohibir la ocupación del área indicada.
- Penalizar y sancionar los procesos de edificación en el área indicada.
- Intervención de la zona con reforestación.
- Socialización y notificación de la ordenanza y sus implicancias.
- Reconocimiento e incentivos sociales a vecinos y dueños de propiedades.

- **Programa de capacitación local en educación comunitaria para la gestión de riesgos de desastres y medio ambiente.**

El objetivo es de aumentar los índices de resiliencia en la población, a través de la difusión de conocimientos sobre: peligro, vulnerabilidad, riesgo y medidas de prevención, así como las recomendaciones para reducir los riesgos, a través de las campañas de sensibilización y concientización dirigido principalmente a la población en situación de riesgo alto y muy alto.

La educación referida a la gestión del riesgo de desastres se asocia prevención y reducción de riesgo de desastres por lo tanto a aspectos normativos o cursos referidos a estos.

Los actores están organizados de diferentes maneras, así que se plantean diferentes grupos poblacionales para las capacitaciones y envío de información.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Edison Mekias Barrios**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 209696

**Cuadro N°144: Estrategias de intervención**

PÚBLICO OBJETIVO	CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES QUE SE DEBEN DESARROLLAR	ESTRATEGIA:DESARROLLO DE CAPACIDADES EN EL PÚBLICO OBJETIVO IDENTIFICADO	RESPONSABLE
<b>Líderes Comunitarios y organizaciones funcionales</b>	Conocimiento del marco normativo básico, política nacional de la GRD.	Programa de capacitación para directivos de la A.P.V.s involucradas sobre el marco normativo y política nacional de la gestión del riesgo de desastres.	Nivel Provincial: Secretaría técnica del GTGRD Apoyo: Oficina de Defensa Civil.
<b>Población en General</b>	Se requiere que la población tome conciencia sobre su rol y participación en los espacios de decisión y participación a nivel local, además, que tenga una participación activa en las acciones desarrolladas en GRD por el gobierno local.	Promover la sensibilización y capacitación masiva de la población en general en materia de Gestión Correctiva y Reactiva del Riesgo de Desastres.	Nivel Provincial: Secretaría técnica del GTGRD Apoyo: Oficina de Defensa Civil.
<b>Brigadistas</b>	Programa educativo de preparación ante desastres.	Capacitación en atención oportuna vecinal en atención, levantamiento de transporte de heridos Capacitación en primera respuesta comunitaria (combo de supervivencia, técnicos de nudos y armado de carpas. Capacitación en táctica de extinción de incendios	Oficina de Defensa Civil de la provincia  Apoyo: Bomberos
<b>Estudiantes en edad escolar y superior</b>	Conoce y difunde sobre que tratamiento deben tener la niñez en una situación de emergencia o desastre.	Taller sobre Derechos de los niños en situaciones de emergencia. Curso de formación de brigadistas universitarios.	Oficina de Defensa Civil de la provincia
<b>Maestros de obra y albañiles</b>	Conocimiento sobre la gestión del riesgo de desastres	Programa de asesoría en procesos de autoconstrucción dirigido a población más vulnerable. Cursos de capacitación para albañiles que trabajan en las zonas de mayor vulnerabilidad.	Oficina de Defensa Civil de la provincia

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## MEDIDAS PERMANENTES

### Propuesta de Participación y Articulación en los Planes de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres

El objetivo de esta propuesta es participar en la elaboración y/o actualización

del PPRRD distrital y de esta forma articular con los planes provinciales y regionales, para alinearse al plan de desarrollo concertado de la jurisdicción, así como los planes de ordenamiento territorial y en general con todos los instrumentos de gestión que los gobiernos generen orientados al desarrollo sostenible.

**Funciones y responsabilidades:** Municipalidad Distrital de San Sebastián

**Tareas específicas para la elaboración del PPRRD:** Según la guía

Metodológica para elaborar el plan de prevención y reducción de riesgo de desastres se tienen las siguientes fases.

**Primera fase:** Preparación del proceso

**Segunda fase:** Diagnostico del área de estudio

**Tercera fase:** Formulación del plan

**Cuarta fase:** validación del Plan.

**Quinta fase:** implementación del plan.

**Sexta fase:** Seguimiento y evaluación del Plan

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

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

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

**Cuadro N°145: Ruta metodológica para elaborar un PPRD.**

FASES	PASOS	ACCIONES
PREPARACIÓN	ORGANIZACIÓN	Conformación del Equipo Técnico.
	FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS	Elaboración del Plan de Trabajo.
		Sensibilización.
		Capacitación y asistencia técnica.
DIAGNOSTICO	EVALUACIÓN DE RIESGOS	Elaborar la cronología de los impactos de desastres.
	SITUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES	Identificar y caracterizar los peligros.
		Análisis de vulnerabilidad.
		Calculo de riesgos.
	DEFINICIÓN DE OBJETIVOS	Revisar las normatividad e instrumentos de gestión.
	FORMULACIÓN	IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES PRIORITARIAS
Concordar los objetivos con los ejes del plan - GRD (PLANAGERD).		
PROGRAMACIÓN		Elaborar las prioridades estratégicas, articulándolas a los IGT (instrumentos de gestión territorial).
IMPLEMENTACIÓN		Matriz de acciones prioritarias.
		Programación de inversiones.
APORTES Y MEJORAMIENTO DEL PPRD		Financiamiento.
	Monitoreo, seguimiento y evaluación.	
VALIDACIÓN Y APROBACIÓN	APROBACIÓN OFICIAL	Socialización y recepción de aportes.
		Elaboración del informe técnico y legal.
		Difusión de PPRD.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/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. Carmen L. Chalco Olivera  
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
Ing. Edison Meklas Barrios  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209696

**Cuadro N° 146 Pérdidas probables**

PÉRDIDAS PROBABLES		
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO (S/)
SECTOR SOCIAL	Red de desagüe y buzones	127,264.00
	Red de agua	85,424.00
	Postes de alumbrado público y energía	47,600.00
Sub Total		<b>260,288.00</b>
SECTOR ECONÓMICO	Perdida por terrenos	6,620,837.5
	Perdida por inmuebles	2,312,528.7
	Vía afirmada	27,900.00
	Vía pavimentada	53,925.00
	Vía sin afirmar	104,600.00
	Canal de evacuación	151,385.00
Gradas		16,000.00
Sub Total		<b>9,287,176.20</b>
SECTOR AMBIENTAL	Perdida de Cobertura	<b>7,950.62</b>
Sub Total		<b>7,950.62</b>
TOTAL		<b>9,555,414.82</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 147: Cuadro de estrategias de intervención**

OBRAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES				
TIPO DE INTERVENCIÓN	UNIDAD	MEDIDA	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO H=4 M	m	47.58	4000	190,320.00
MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO H=6.2 M	m	92.71	6500	602,615.00
DEMOLICIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE H=6.7 M	m	43.7	7000	305,900.00
CONFORMADO DE TERRENO	m <sup>2</sup>	472.96	700	331,072.00
CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES CON POZAS DE DISIPACIÓN	m	260.6	550	143,330.00
CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES	m	88	280	24,640.00
MANTENIMIENTO DE CANAL	m	28	250	7,000.00
SUMIDERO	m	14.5	200	2,900.00
TOTAL				<b>1,607,777.00</b>

Fuente: Equipo Técnico SGOT/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 pérdidas probables es de S/9, 555,414.82 soles y el costo de mitigación probable es de S/. 1,607, 777.25 soles

Entonces el costo de intervención no supera a las pérdidas económicas probables.

En el análisis de costo beneficio las pérdidas humanas o la afectación a los pobladores no se puede cuantificar económicamente. Debido a que el nivel de consolidación urbana de la zona de estudio es de 98% aproximadamente, con una población de 726 hab. Con proyección de crecimiento, esta condición acrecentaría los costos económicos y sociales.

En tal sentido se sugiere que dichos proyectos sean considerados viables por no existir un desnivel exagerado entre los montos aproximados para la ejecución progresiva de los proyectos propuestos.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
Ing. Edison Meklas Barrios  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209696

## CONCLUSIONES.

1. Los niveles de peligrosidad por erosión pluvial en cárcava en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRESS11-17 es Bajo, Medio, Alto y Muy alto, de acuerdo al análisis de susceptibilidad y parámetros de evaluación.
2. Se han identificado elementos expuestos:
  - ✓ 726 personas evaluadas
  - ✓ 141 viviendas.
  - ✓ 53 lotes sin construcción.
  - ✓ 102 postes entre baja, media tensión y teléfono
  - ✓ 24 buzones de desagüe.
  - ✓ Red de desagüe 1779.1 ml.
  - ✓ Red de agua 2395 ml.
  - ✓ Vías colectoras, locales y pasajes 754ml metros.
  - ✓ 554.9ml de gradas.
3. Se ha determinado el peligro por erosión pluvial en cárcava evaluando los factores condicionantes como son la litología, tipo de cobertura, factor de pendiente y longitud, 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:**  
09 lotes en peligro muy alto
  - b. **Peligro Alto:**  
26 lotes en peligro alto
  - c. **Peligro Medio:**  
75 lotes en peligro medio
  - d. **Peligro Bajo**  
84 lotes en peligro bajo
4. Se ha realizado el análisis de la vulnerabilidad en la zona de reglamentación especial ZRESS11-17, con la cuantificación de los elementos expuestos de población, viviendas, servicios básicos, en 259 lotes.
  - a. En **vulnerabilidad Muy alta:**  
29 lotes en vulnerabilidad muy alta
  - b. En **vulnerabilidad Alta:**  
40 lotes en vulnerabilidad alta
  - c. En **vulnerabilidad Media:**  
90 lotes en vulnerabilidad media
  - d. En **vulnerabilidad Baja:**  
35 lotes en vulnerabilidad baja

5. El cálculo del nivel de riesgo por erosión pluvial en cárcava en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRESS11-17, se ha determinado el riesgo en 194 lotes teniendo como resultados lo siguiente:
  - a. En **riesgo Muy Alto:**  
05 lotes en riesgo muy alto
  - b. En **riesgo Alto**  
46 lotes en riesgo alto
  - c. En **riesgo Medio:**  
97 lotes en riesgo medio
  - d. En **riesgo Bajo:**  
46 lotes en riesgo bajo
6. Se identificó medidas estructurales para el control de la erosión pluvial son:
  - ✓ Muros de contención de concreto armado.
  - ✓ Conformación del terreno.
  - ✓ Canal de evacuación de aguas pluviales con pozas de disipación.
  - ✓ Mantenimiento de canales.
  - ✓ Sumideros.
7. Se identificó medidas no estructurales para erosión pluvial como:
  - ✓ Franjas de protección en zonas de peligro muy alto.
  - ✓ Propuesta de Propuesta de intervención social en la zona.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chalco Olivera  
 COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PIM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Orlando Huaman Jimenez  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PIM41ZRE

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 Barrios  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 209696

## 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.
- Habilitaciones Urbanas – habilitación urbana de la APV UVIMA II JOSÉ JARA PANTIGOZO, UVIMA VII ELVIO MIRANDA ZAMBRANO, CCARAMASCARA Y FERNANDEZ, 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. Carmen L. Chalco Olivera**  
 COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PIM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Orlando Huaman Johanes**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PIM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Edison Meklas Bar**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 209696



## Lista de cuadros.

CUADRO N°1: OCUPACIÓN SUPERFICIAL ZRESS11-17 Y SU ÁMBITO DE INFLUENCIA.....	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: PRINCIPALES ACTIVIDAD ECONÓMICA POR SECTORES DE LAS ZRESS11-17.....	18
CUADRO N°9: ECOSISTEMAS Y ESPACIOS NATURALES EN LA ZRESS11-17.....	21
CUADRO N°10: PUNTOS CRÍTICOS DE RRSS EN LA ZRESS11-17.....	24
CUADRO N°11: UBICACIÓN DE LA ZRESS11-17 EN LA CUENCA DE LA QUEBRADA CCARAMASCARA – CUENCA DE NIVEL 9 499497453 - 499497455.....	26
CUADRO N°12: CLASIFICACIÓN DE LS-FACTOR.....	35
<b>CUADRO N° 13: PARÁMETRO DE EVALUACIÓN POR EROSIÓN PLUVIAL EN CÁRCAVA.....</b>	<b>53</b>
CUADRO N°14: PARÁMETROS GENERALES.....	55
CUADRO N°15: AVANCE DEL ÁREA DE LA CÁRCAVA.....	55
CUADRO N°16: MATRIZ DE COMPARACIÓN DEL PARÁMETRO DE AVANCE DEL ÁREA DE LA CÁRCAVA.....	55
CUADRO N°17: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE AVANCE DEL ÁREA DE LA CÁRCAVA .....	55
CUADRO N°18: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO AVANCE DEL ÁREA DE LA CÁRCAVA.....	55
CUADRO N°19: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES. ....	56
CUADRO N°20: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES. ....	56
CUADRO N°21: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL FACTOR CONDICIONANTE.....	56
CUADRO N°22: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO TIPO DE COBERTURA .....	57
CUADRO N°23: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO TIPO DE COBERTURA. ....	57
CUADRO N°24: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO TIPO DE COBERTURA. ....	57
CUADRO N°25: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLOGÍA. ....	57
CUADRO N°26: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLOGÍA. ....	57
CUADRO N°27: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLOGÍA. ....	58
CUADRO N°28: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO LS FACTOR. ....	58
CUADRO N°29: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO LS FACTOR. ....	58
CUADRO N°30: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO LS FACTOR. ....	58
CUADRO N°31: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS .....	58
CUADRO N°32: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.....	58
CUADRO N°33: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS ...	59

CUADRO N°34: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.....	59
CUADRO N°35: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.....	59
CUADRO N°36: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL FACTOR DESENCADENANTE.....	59
CUADRO N°37: INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD.....	60
CUADRO N°38: INFRAESTRUCTURA DE BUZONES DE CONCRETO.....	60
CUADRO N°39: VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	60
CUADRO N°40: NIVELES DE PELIGRO.....	62
CUADRO N°41: ESTRATO NIVEL DE PELIGROS.....	63
<b>CUADRO N° 42: RESUMEN DE LOS FACTORES CONSIDERADOS PARA EL ANÁLISIS DE PELIGROS POR EROSIÓN PLUVIAL EN CÁRCAVA.....</b>	<b>64</b>
CUADRO N°43: MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	68
CUADRO N°44: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	68
CUADRO N°45: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	68
CUADRO N°46: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL.....	68
CUADRO N°47: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	69
CUADRO N°48: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	69
<b>CUADRO N°49: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....</b>	<b>69</b>
CUADRO N°50: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	69
CUADRO N°51: PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL.....	70
CUADRO N° 52: GRUPO ETARIO.....	71
CUADRO N° 53: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO.....	71
CUADRO N° 54: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO.....	71
CUADRO N° 55: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – GRUPO ETARIO.....	71
CUADRO N°56: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	72
CUADRO N°57: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	73
CUADRO N°58: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	73
CUADRO N°59: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	73
CUADRO N°60: PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL.....	73
CUADRO N°61: DESCRIPCIÓN DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	74
CUADRO N°62: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	74
CUADRO N°63: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	74
CUADRO N°64: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	74
CUADRO N°65: PARÁMETROS CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.....	75

CUADRO N°66: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD. ....	75
CUADRO N°67: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.....	76
CUADRO N°68: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD. .....	76
CUADRO N°69: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA .....	77
CUADRO N°70: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA .....	77
CUADRO N°71: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA .....	77
CUADRO N°72: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL .....	77
CUADRO N°73: PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION FRENTE AL PELIGRO .....	77
CUADRO N°74: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION FRENTE AL PELIGRO. .....	77
CUADRO N°75: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION FRENTE AL PELIGRO .....	77
CUADRO N°76: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION FRENTE AL PELIGRO .....	78
CUADRO N°77: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL .....	78
CUADRO N°78: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE .....	78
CUADRO N°79: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	79
CUADRO N°80: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	79
CUADRO N°81: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN... ..	79
CUADRO N°82: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN .....	79
CUADRO N°83: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN. ....	80
CUADRO N°84: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN. ....	80
CUADRO N°85: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN .....	80
CUADRO N°86: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL .....	80
CUADRO N° 87 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.....	81
CUADRO N° 88 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.....	81
CUADRO N° 89 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA .....	81
CUADRO N° 90: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA. ....	81
CUADRO N° 91: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO .....	82
CUADRO N° 92: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO .....	82
CUADRO N° 93: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO .....	82
CUADRO N° 94: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO .....	82
CUADRO N°95: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL. ....	83
CUADRO N°96: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL. ....	83
CUADRO N°97: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL. ....	83

CUADRO N°98: PARÁMETROS EXPOSICIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL. ....	84
CUADRO N°99: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS. ....	84
CUADRO N°100: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS. ....	84
CUADRO N°101: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS. ....	84
CUADRO N°102: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS. ....	84
CUADRO N°103: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES. ....	85
CUADRO N°104: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. ....	85
CUADRO N°105: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. ....	85
CUADRO N°106: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. ....	86
CUADRO N°107: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. ....	86
CUADRO N°108: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS. ....	86
CUADRO N°109: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS. ....	87
CUADRO N°110: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS. ....	87
CUADRO N°111: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS. ....	87
CUADRO N°112: PARÁMETROS DE RESILIENCIA AMBIENTAL. ....	87
CUADRO N°113: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES. ....	88
CUADRO N°114 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES. ....	88
CUADRO N°115: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES. ....	88
CUADRO N°116: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES. ....	88
CUADRO N°117: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS. ....	89
CUADRO N°118 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS. ....	89
CUADRO N°119 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS. ....	89
CUADRO N°120: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS. ....	89
CUADRO N°121 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD. ....	90
CUADRO N°122 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD. ....	90
CUADRO N°123: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD. ....	90
CUADRO N°124: NIVELES DE VULNERABILIDAD. ....	91
CUADRO N°125: RESUMEN DE LAS DIMENSIONES SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL Y EL CÁLCULO DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD. ....	92
CUADRO N°126: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD. ....	93
CUADRO N°127: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO. ....	96
CUADRO N°128: NIVELES DE RIESGO. ....	96

CUADRO N°129: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.....	96
CUADRO N°130: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN SERVICIOS BÁSICOS EN AREAS DE PELIGRO ALTO Y MUY ALTO.....	99
CUADRO N°131: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN LA RED VIAL EN AREAS DE PELIGRO ALTO Y MUY ALTO.....	99
CUADRO N°132: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR TERRENOS.....	100
CUADRO N°133: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR INMUEBLES.....	101
CUADRO N°134: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR INMUEBLES.....	103
CUADRO N°135: TOTAL, DE PÉRDIDAS PROBABLES.....	104
CUADRO N°136: VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS.....	105
CUADRO N°137: VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA.....	105
CUADRO N°138: NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO.....	106
CUADRO N°139: MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO.....	106
CUADRO N°140: ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA.....	106
CUADRO N°141: NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO.....	107
CUADRO N°142: PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN.....	107
CUADRO N°143: PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN.....	111
CUADRO N°144: ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN.....	115
CUADRO N°145: RUTA METODOLÓGICA PARA ELABORAR UN PPRRD.....	116
CUADRO N° 146 PERDIDAS PROBABLES.....	117
CUADRO N° 147: CUADRO DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN.....	117

## Lista de Mapas.

MAPA 1: MAPA GEOLÓGICO - LITOLÓGICO ZRESS11-17.....	30
MAPA 2: MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS ZRESS11-17.....	34
MAPA 3: MAPA MD-GRD 05 DE PENDIENTES ZRESS11-17.....	36
MAPA 4: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS ZRESS11-17.....	61
MAPA 5: MAPA DE PELIGRO POR EROSIÓN PLUVIAL EN EL ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESS11-17.....	65
MAPA 6: MAPA DE PELIGRO POR EROSIÓN PLUVIAL EN ELEMENTOS EXPUESTOS EN LA ZRESS11-17.....	66
MAPA 7: MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE EROSIÓN PLUVIAL EN CÁRCAVA.....	94
MAPA 8: MAPA DE RIESGOS ZRESS11-17.....	98
MAPA 9: MAPA PROPUESTAS ESTRUCTURALES ZRESS11-17.....	110
MAPA 10: MAPA PROPUESTAS NO ESTRUCTURALES ZRESS11-17.....	113

## Lista de Imágenes.

IMAGEN N° 1: UBICACIÓN DE LA ZRESS11-17 .....	10
IMAGEN N° 2: SECTOR DE LA ZRESS11-17 ABASTECIDA CON AGUA POTABLE CON EL SISTEMA VILCANOTA .....	15
IMAGEN N° 3: ESPACIOS AMBIENTALES CON AFECTACIONES NORMATIVAS EN LA ZRESS11-17.....	20
IMAGEN N° 4: GRADO DE ANTROPICIZACIÓN EN LA ZRESS11-17 .....	21
IMAGEN N° 5: COBERTURA VEGETAL EN LA ZRESS11-17.....	24
<b>IMAGEN N° 6: RASTER DE LF FACTOR EN LA ZRESS11-17.....</b>	<b>35</b>
<b>IMAGEN N° 7: TALUDES ESCARPADOS DONDE EXISTE CAÍDA DE SUELOS A CAUSA DE LA EROSIÓN PLUVIAL, SECTOR DE UVIMA II.....</b>	<b>37</b>
<b>IMAGEN N° 8: LECHO DE QUEBRADA/CÁRCAVA. ....</b>	<b>37</b>
<b>IMAGEN N° 9: VIVIENDAS EN LADERAS DE MONTAÑA, SECTOR CcARAMASCARA. ....</b>	<b>38</b>
<b>IMAGEN N° 10: TERRAZAS ALTAS EN EL SECTOR DE UVIMA VII.....</b>	<b>38</b>
<b>IMAGEN N° 11: PLANICIES DE TERRAZA BAJA APV. SECTOR UVIMA II. ....</b>	<b>39</b>
<b>IMAGEN N° 12: MAPA MD-GRD 03 GEOMORFOLÓGICO ZRE11-17.....</b>	<b>40</b>
IMAGEN N° 13: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN. ....	42
<b>IMAGEN N° 14: ASENTAMIENTO DE VIVIENDAS CERCANAS A ZONAS DE CÁRCAVAS EN LA ZRESS11_17.....</b>	<b>43</b>
<b>IMAGEN N° 15: VIVIENDAS CONSOLIDADAS EN ZONAS DE CÁRCAVAS ZRESS11_17.....</b>	<b>43</b>
<b>IMAGEN N° 16: GEOMORFOLOGÍA DE UNA CÁRCAVA.....</b>	<b>44</b>
<b>IMAGEN N° 17: EROSIÓN LATERAL Y DE FONDO EN CÁRCAVA DE LA ZRESS11_17.....</b>	<b>44</b>
IMAGEN N° 18: MAPA DE PELIGROS POR REMOCIÓN EN MASA. ....	45
IMAGEN N° 19: MAPA DE PELIGROS POR INUNDACIÓN FLUVIAL .....	45
IMAGEN N° 20: MAPA DE PELIGROS POR REMOCIÓN EN MASA. ....	46
IMAGEN N° 21: FOTOGRAFÍA AÉREA GEORREFERENCIADA DEL AÑO 1984. ....	47
IMAGEN N° 22: GEODINÁMICA ACTUAL EN LA QUE SE OBSERVAN LAS QUEBRADAS RELLENADAS CON PRESENCIA DE ÁREAS URBANAS.....	47
IMAGEN N° 23: ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESS11-17.....	50
<b>IMAGEN N° 24: PARTES DE UNA CÁRCAVA TÍPICA DE NUESTRA ZONA DE ESTUDIO.....</b>	<b>51</b>
<b>IMAGEN N° 25: EROSIÓN EN LA CABEZA VERTICAL DE UNA CÁRCAVA .....</b>	<b>52</b>
<b>IMAGEN N° 26: ASENTAMIENTO POR ACTIVACIÓN DE CÁRCAVA CcARAMASCARA.....</b>	<b>52</b>
<b>IMAGEN N° 27: MAPA MD-GRD-06 AVANCE DEL ÁREA DE CÁRCAVA ZRESS11-17.....</b>	<b>54</b>
IMAGEN N° 28: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD. ....	56
IMAGEN N° 29 METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	67
IMAGEN N° 30: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	68
IMAGEN N° 31: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	76
IMAGEN N° 32: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	83

IMAGEN N° 33: METODOLOGIA DE DETERMINACION DEL RIESGO ZRESS11-17. ....	95
IMAGEN N° 34: CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES .....	108
IMAGEN N° 35: CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL TALUD.....	109
IMAGEN N° 36: MURO DE CONTENCIÓN .....	109

## Lista de Fotografías.

FOTOGRAFÍA 1: LÍNEAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN, SUBESTACIÓN UBICADA EN LOS POSTES DE ALUMBRADO PÚBLICO ADOSADOS A LAS EDIFICACIONES.....	16
FOTOGRAFÍA 2: VISTA PARCIAL DE UNA SECCIÓN DE LA MARGEN DERECHA DE LA QUEBRADA CCARAMASCARA, PARTE BAJA. .22	
FOTOGRAFÍA 3: VISTA PARCIAL DE UNA SECCIÓN DE LA PARTE MEDIA DE LA QUEBRADA CCARAMASCARA, SE PUEDE APRECIAR LA DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS Y LAS INSTALACIONES AJENAS AL PAISAJE NATURAL.....	22
<b>FOTOGRAFÍA 4: ZENAI DA AURICULATA – TÓRTOLA DESCANSANDO SOBRE UN ÁRBOL DE CAPULÍ. ....</b>	<b>23</b>
FOTOGRAFÍA 5: SPINUS MAGUELLANICUS – ENCAPUCHADO ACICALÁNDOSE. ....	23
FOTOGRAFÍA 6: PUNTO DE QUEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN DE LA ZRESS11-17.....	25
FOTOGRAFÍA 7: LIMO ARCILLITAS DE LA FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN .....	27
FOTOGRAFÍA 8: LIMOS DE ORIGEN DELUVIAL EN EL ÁMBITO DE LA ZRESS11_17. ....	28
FOTOGRAFÍA 9: VIVIENDAS EMPLAZADAS EN DEPÓSITOS FLUVIO ALUVIALES.....	28
FOTOGRAFÍA 10: DEPÓSITOS PROLUVIALES EN FONDO DE CÁRCAVA. ....	29
FOTOGRAFÍA 11: RELLENOS EN LADERAS DE LA QUEBRADA/CÁRCAVA DE LA ZRESS11_17.....	29
FOTOGRAFÍA 12: SUELOS DESNUDOS INESTABLES EN LA PARTE ALTA DE LA ZONA DE ESTUDIO – SECTOR CCARAMASCARA. ...	31
FOTOGRAFÍA 13: VEGETACIÓN DISPERSA EN EL SECTOR DE CCARAMASCARA.....	32
FOTOGRAFÍA 14: FONDO DE CÁRCAVA EN LA ZRER11-17.....	32
FOTOGRAFÍA 15: VEGETACIÓN EN HUERTOS EN LADERAS CÁRCAVA. ....	33
FOTOGRAFÍA 16: ZONA RESIDENCIAL CONSOLIDAD EN EL SECTOR DE UVIMA II .....	33
FOTOGRAFÍA 17: TIPOS DE EROSIÓN PLUVIAL EN CÁRCAVA.....	48

## 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 DE INSTRUCCIÓN.....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..... 41

GRÁFICO N° 10: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO NÚMERO DE PERSONAS POR LOTE ..... 70

GRÁFICO N° 11: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO POR LOTE..... 72

GRÁFICO N° 12: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS POR LOTE..... 73

GRÁFICO N° 13: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN POR LOTE. .... 75

GRÁFICO N° 14: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD POR LOTE. .... 76

GRÁFICO N° 15: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN POR LOTE ..... 78

GRÁFICO N° 16: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN POR LOTE. .... 79

GRÁFICO N° 17: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN..... 80

GRÁFICO N° 18: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA..... 82

GRÁFICO N° 19: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO ..... 83

GRÁFICO N° 20: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE CERCANÍA A RELLENOS Y RESIDUOS SÓLIDOS EN LOTES ..... 85

GRÁFICO N° 21: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS RESIDENCIALES EN LOTES ..... 86

GRÁFICO N° 22: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN LOTES RESIDENCIALES ..... 87

GRÁFICO N° 23: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES. .... 89

GRÁFICO N° 24: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS ..... 90

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing Edison Meklas Bar**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 209696