



MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL
DEL CUSCO

GERENCIA
DE DESARROLLO
URBANO Y RURAL

SUBGERENCIA
DE ORDENAMIENTO
TERRITORIAL PROVINCIAL

PROYECTO:

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



ZRE 41

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR
FLUJO DE DETRITOS EN LA ZONA DE REGLAMENTACIÓN
ESPECIAL ZRESA02-APV VIRGEN CONCEPCIÓN DEL DISTRITO
DE SANTIAGO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CUSCO - 2020

Equipo Técnico

Supervisor del Proyecto

Arqto. Gustavo Adolfo Sánchez Peralta

Residente de Proyecto

Arqto. Janos Tadeo Reynaga Medina

Coordinador General

Arqto. Wilfredo Pavel Arce Batallanos

Coordinadora del componente de GRD

Ing. Glgo. Carmen Ligia Challco Olivera

Responsable de la evaluación

Ing. Glgo. Carmen Ligia Challco Olivera

Componente GRD

Ing. Glgo. Eduardo Lazarte Lozano

Ing. Glgo. Orlando Huamán Jaimes

Ing. Glgo. Antenor Raymundo Quispe Flores

Ing. Glgo. Edison Mekias Barrios Sallo

Ing. Civil Edvin Neil Huamanguillas Paravecino

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Gustavo Adolfo Sánchez Peralta
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.4127E

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Wilfredo Pavel Arce Batallanos
INGENIERO QUÍMICO
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Ligia Challco Olivera
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edvin Neil Huamanguillas Paravecino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.4127E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Ligia Challco Olivera
COORDINADOR GRD GRM.000. P.M.4127E

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	6		<p style="text-align: center; font-size: small; margin: 0;">MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO Ing. Edwin Huanacayán Paraviecho ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.412RE</p>
INTRODUCCIÓN	7		
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.	8		
1.1 OBJETIVO GENERAL.	8		
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	8		
1.3 MARCO NORMATIVO.	8		
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.	9		
2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.	9		
2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.	11		
2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.	14		
2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES.	14		
2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.	19		
2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES LIMPIEZA PÚBLICA – DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	19		
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.	20		
2.5.1 ASPECTOS GEOLÓGICOS.	20		
2.5.2 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.	25		
2.5.3 PENDIENTES.	29		
2.5.4 COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO.	32		
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	35		
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	35		
3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	35		
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.	36		
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.	36		
3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO.	40		
3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.	42		
	3		

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 Huanacayán Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADORA EPP 06M.000. PM412RE

3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS.	43
3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES.	44
3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES.	47
3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.	48
3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.	51
3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.	51
3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.	52
3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.	53
<u>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.</u>	55
4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.	55
4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.	56
4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	56
4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.	65
4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	71
4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD.	79
4.2.5 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	79
4.2.6 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.	81
<u>CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.</u>	82
5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.	82
5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.	83
5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS	84
5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS.	85
5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS.	86
5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES.	86
<u>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.</u>	93
6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO.	93
6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.	95
6.2.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL.	95

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 Ruyruindo 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 Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.I.Z.R.E.

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

6.3.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.

98

A. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN SOCIAL EN LA ZONA 99

B. PLAN LOCAL DE EDUCACIÓN COMUNITARIA EN LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN LA APV VIRGEN

CONCEPCIÓN, DISTRITO DE SANTIAGO Y PROVINCIA DE CUSCO. 99

3.11 ANÁLISIS COSTO /BENEFICIO. 101

CONCLUSIONES. 104

BIBLIOGRAFÍA 106

LISTA DE CUADROS. 107

LISTA DE MAPAS. 111

LISTA DE IMÁGENES. 111

LISTA DE FOTOGRAFÍAS. 112

LISTA DE GRÁFICOS. 112

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

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 Lázaro Junior Eduardo
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.412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRP 06M.000. P.M.412RE

PRESENTACIÓN

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

El presente documento es el informe de Evaluación del Riesgo de Desastres por flujo de detritos en la zona de reglamentación especial ZRESA02- APV. Virgen Concepción del distrito, Provincia y Departamento del Cusco, elaborado por el equipo técnico del componente de Gestión de Riesgos de Desastres de la Subgerencia de Ordenamiento Territorial, que tiene como objetivo la zonificación de zonas de peligro, vulnerabilidad, Riesgos, recomendar medidas estructurales y no estructurales para luego integrarla al Plan Específico de la Zona de Reglamentación Especial de la ZRESA02 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 SANTIAGO – 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 Huanamantilla Paravachero
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 Ruyruindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRP 05M.000. P.M.127RE

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 ZRESA02, APV. Virgen Concepción perteneciente al Distrito De Santiago, Provincia y Departamento del Cusco, permite analizar el impacto en el área de influencia del peligro o amenaza de los elementos que se exponen. De acuerdo a ello se analiza la vulnerabilidad de dichos elementos, para luego determinar el grado de riesgo por flujo de detritos, aplicando el procedimiento técnico de Análisis de Riesgos, basados en los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres con Resolución Ministerial N°334-2012-PCM, y la utilización del Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – Ley N° 29664 y su Reglamento aprobado mediante DS N° 048-2011-PCM, dentro de ello y muy importante el aporte de los criterios profesionales del equipo técnico.

El documento técnico como primera parte define la identificación del peligro, su caracterización y evaluación en base a los parámetros generales y el análisis físico de susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes), en el área de influencia del sector de la APV. Virgen Concepción, seguido del análisis de la vulnerabilidad en sus tres dimensiones: social, económico y ambiental con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad y así obtener el nivel y el cálculo del riesgo existente, todo ello representado en mapas temáticos, proponiendo medidas estructurales y no estructurales que permitan prevenir y reducir el riesgo por flujo de detritos, para la planificación urbana y ambiental en la ZRESA02.

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 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazario Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - 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. 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 flujo de detritos de la APV. Virgen Concepción, codificado como ZRESA02 ubicado en el distrito de Santiago, provincia y departamento de Cusco, que según el plano de zonificación y de uso de suelos del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad del Cusco corresponde a Zonas de Reglamentación Especial. Documento que servirá de instrumento para la caracterización Física y Urbano territorial, así como para las propuestas de Corrección de Riesgos de Desastres para el plan específico de esta zona de Reglamentación.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1212RE

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

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

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

1.3 MARCO NORMATIVO.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lazano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanamantilla Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.1212RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRP 06M.000. P.M.1212RE

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.

2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

La Zona de Reglamentación Especial ZRESA02-Virgen Concepción, está ubicada en la parte sur-oeste de la ciudad del Cusco, en el distrito de Santiago, provincia del Cusco.

LÍMITES.

- Por el norte con la APV Virgen Concepción y la calle J1.
- por el este con la Quebrada Qorimachahuayniyoc
- por el sur con la APV Virgen Concepción.
- por el Oeste con la Quebrada Qorimachahuayniyoc.

VÍAS DE ACCESO.

El acceso hacia la ZRESA02, se da desde la Av. Antonio Lorena (paradero Desvío), siendo el punto de entrada y salida para los pobladores del sector quienes se dirigen al centro de la ciudad para realizar sus actividades laborales, comerciales y otras, La vía colectora se conecta con las vías locales sin ningún inconveniente.

ALTITUD.

La Zona de Reglamentación Especial - ZRESA02 - Virgen Concepción, se ubica a 3565 m.s.n.m. tomando una altitud promedio.

SUPERFICIE.

La Zona de Reglamentación Especial ZRESA02 – Virgen Concepción comprende una extensión superficial de 0.9233 Ha. que constituyen el 21.90 % de la superficie del ámbito de intervención.

Cuadro N°1: Ocupación superficial de la A.P.V. Virgen Concepción y la ZRESA02.

AGRUPACIÓN URBANA	Área (Ha)
Extensión superficial ZRE-SA02 ámbito de influencia.	4.20 Ha
Extensión superficial ZRE-SA02.	0.92 Ha.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

DRENAJE.

El ámbito de estudio de la ZRESA02, se encuentra atravesada por la quebrada de Ranachayoc, que aguas arriba, es formado por las aguas provenientes de dos riachuelos uno proveniente del riachuelo de Ñihuachayoc, el cual nace del manante Haccalluchayoc, que según versión de los pobladores es agua es salada por la cual no aprovechan las aguas provenientes de este manante, ubicado en la parte alta de la asociación Hermanos Ayar, y el otro que es una quebrada seca denominada Llaulichayoc por el cual, en tiempos de lluvia discurre las aguas hasta unirse con el Ricahuelo Nihuachayoc, y finalmente formar el riachuelo Ranachayoc. Cabe señalar que la presencia de residuos sólidos en las inmediaciones y en algunos tramos del recorrido de ambos riachuelos se

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

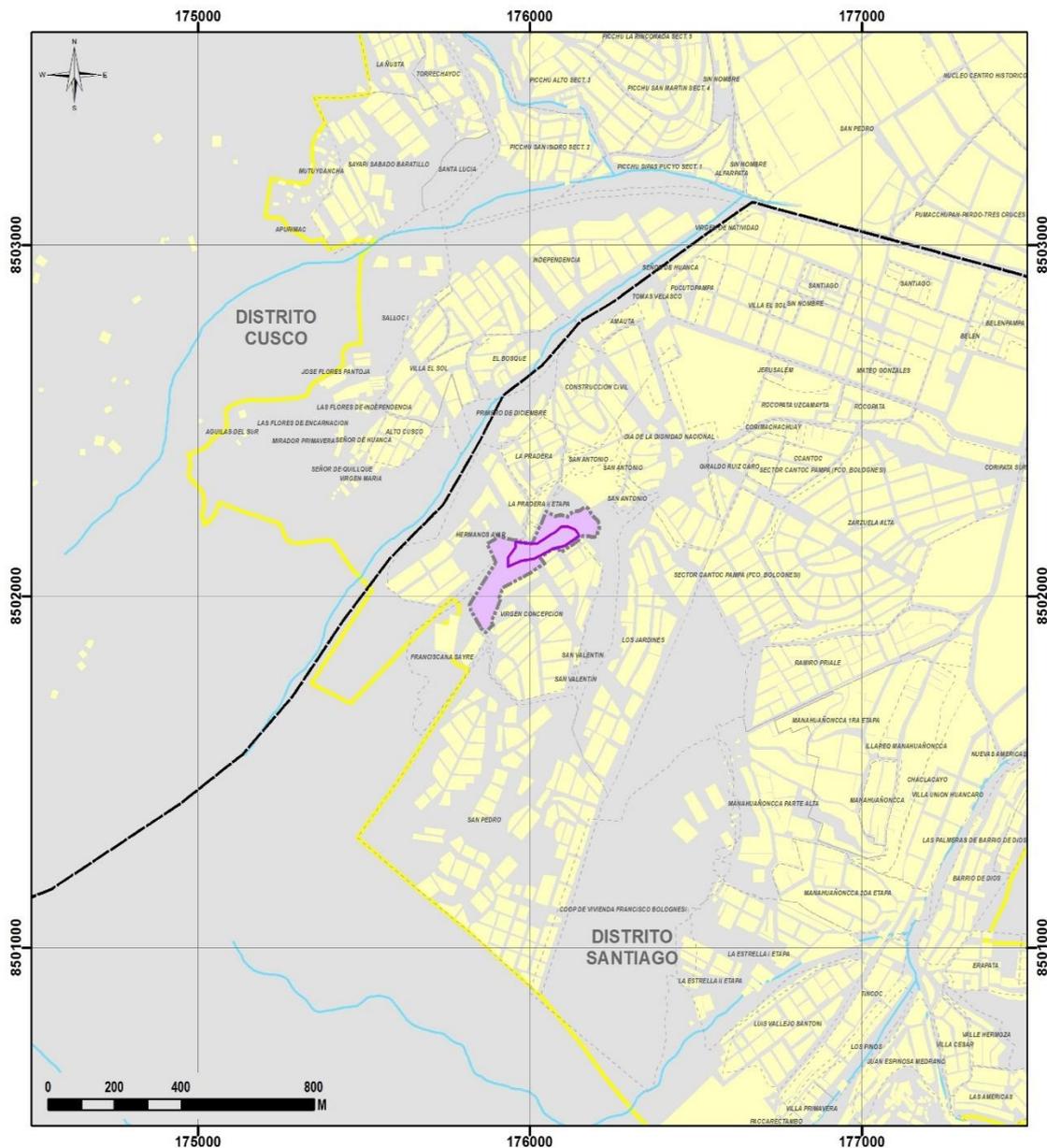
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lozano Junior Echarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

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

encuentran desechados residuos sólidos provenientes de los domicilios que a la vez son arrasados por las aguas de los Riachuelo hasta las partes más bajas; tal como se observa en la siguiente fotografía.

Imagen N° 1: Ubicación de la ZRESA02.



Fuente Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacancha 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
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° 086 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR BRP 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 Santiago en la provincia de Cusco.

PRECIPITACIÓN.

Precipitaciones Diarias Máximas.

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

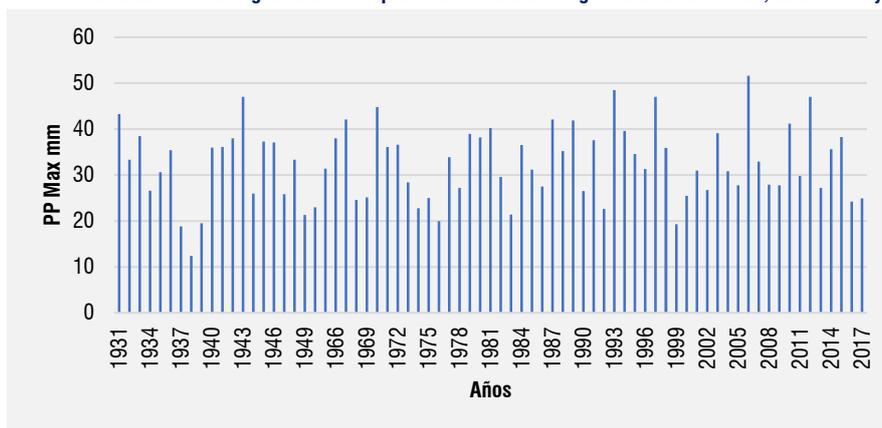
Cuadro N°2: Datos Estación Meteorológica (1964-2014)

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

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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

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



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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

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

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

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

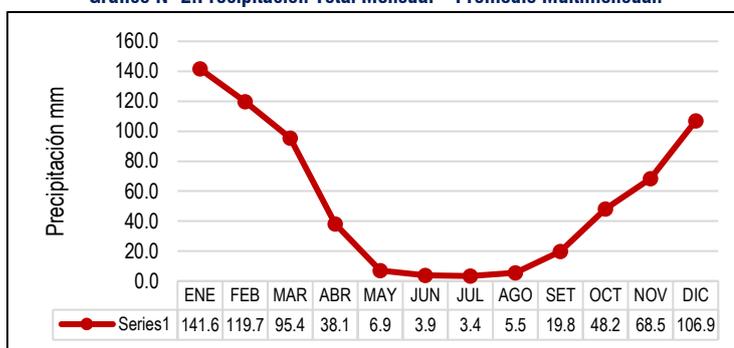
influencia, asimismo en el Gráfico se aprecia la variación de la precipitación, lo que demuestra el carácter estacional de la precipitación. El comportamiento de la precipitación de la estación meteorológica considerada en la presente evaluación, de acuerdo a los periodos de lluvia, y meses de transición,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

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

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

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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

Umbrales de Precipitación.

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

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

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

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 Eduardo
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. GEÓLOGO - PM/IZRE

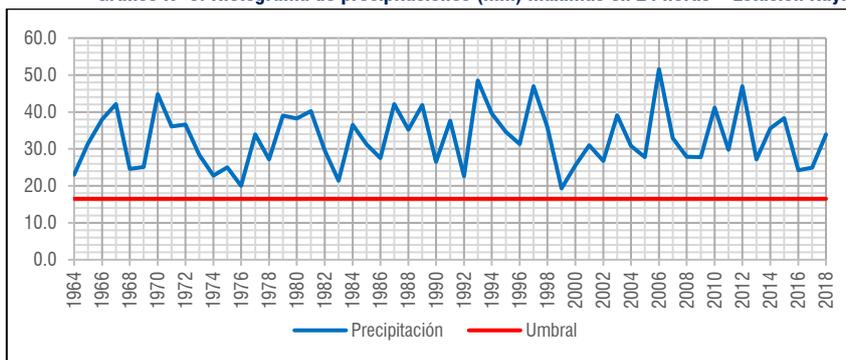
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRP 05M.000. PM/IZRE

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

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p.

TEMPERATURA.

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

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

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

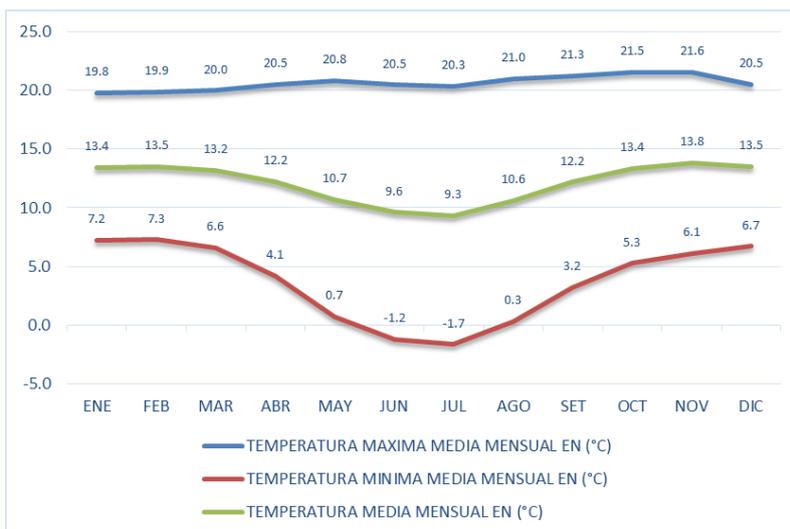
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

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



Fuente: Equipo SENAMHI

2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

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

2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES.

POBLACIÓN.

La A.P.V Virgen Concepción correspondiente a la ZRESA02 presenta una población total de 298 habitantes, según los datos de las encuestas del proyecto.

Cuadro N°5: Población total y grupo etario

EDAD	POBLACIÓN TOTAL	%
0-5	44	14.77
6-12	29	9.73
13-18	33	11.07
19-30	81	27.18
31-54	97	32.55
55-65	8	2.68
>66	6	2.01
TOTAL	298	100.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Gráfico N° 5: Población total y grupo etario

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

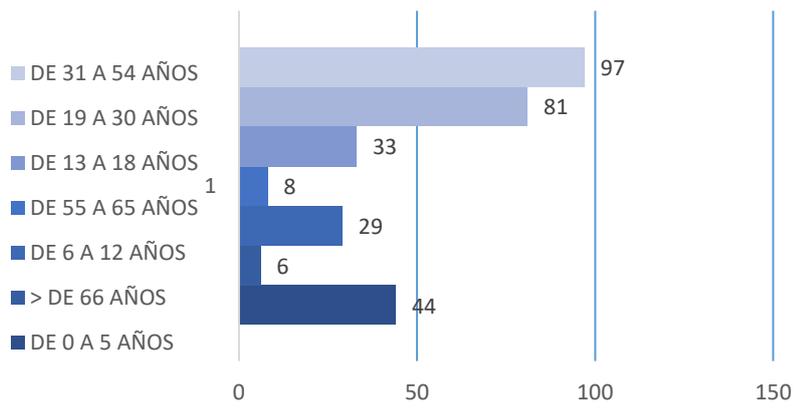
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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 Lazo Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINARIOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 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 GRM.000. PM41ZRE



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

La población total del ámbito es de 298 habitantes en condición de residentes permanentes, mostrando mayores grupos etarios entre 31 a 54, de 19 a 30 y de 13 a 18 años, lo que representa un 70.8 % 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.

La población se distribuye de la siguiente manera:

- **Ámbito de Intervención:** 298 habitantes
- **Zona de reglamentación especial:** 82 habitantes
- **Área de influencia:** 216 habitantes

VIVIENDA.

Según el trabajo de campo y la verificación física del ámbito de intervención existen en total 57 lotes, dentro de la zona de reglamentación existen 12 lotes y en el área de influencia 45 lotes, 47 lotes se encuentran construidos. El material constructivo predominante es el adobe con un 45.61%, seguido del concreto armado con un 36.8%, ladrillo 5.26% y lotes vacíos o sin construcción representa el 12%.

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

Material Predominante	TOTAL DE LOTES	%
Concreto	21	36.84
Adobe	26	45.61
Ladrillo	3	5.26
Sin construcción	7	12.28
TOTAL	57	100%

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Gráfico N° 6: Material de construcción predominante.

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 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

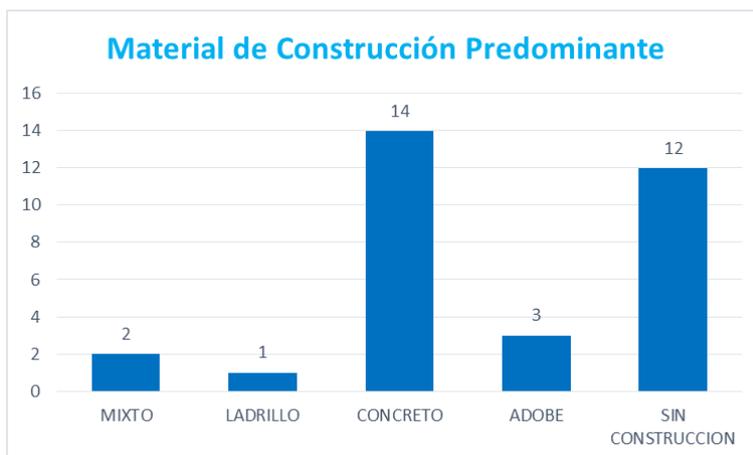
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

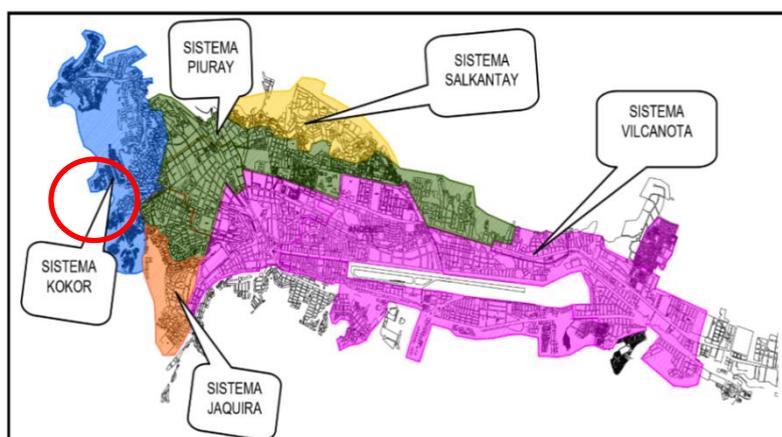
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRP 06M.000 - PM41ZRE



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

AGUA.

La distribución de agua al polígono de estudio de la ZRESA02, se da desde el Reservorio Independencia R-35 con una capacidad de 147m3 de almacenamiento proveniente del Sistema Korkor (Fuente: PDU 2013-2023), desde donde sale la red de distribución pública a las viviendas del sector.



Sector de la ZRESA02 abastecida con agua potable con el Sistema Korkor
Fuente: PDU 2013-2023

DESAGÜE.

La evacuación de las aguas servidas de la ZRESA02, se da a través de la red de desagüe que atraviesa la Calle A1 la que entrega al colector principal que se encuentra en la Avenida Antonio Lorena, está red de desagüe está diseñada solamente para recibir aguas residuales domésticas, sin embargo, existen sumideros de aguas pluviales los cuales van directamente a estos desagües sobrepasando su capacidad en época de lluvias corriendo el riesgo de colapso.

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. 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 Huancahuallta
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

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



Fotografía 1: Sumidero de aguas pluviales que se encuentra en la calle M del ámbito de influencia de la ZRESA02.
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

RED DE ENERGIA ELÉCTRICA.

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

Existe red de alumbrado público en la calle principal de la ZRESA02, Calle A1 así como en todo el sector de estudio.

En el ámbito de intervención, el servicio de energía eléctrica es abastecido y administrado por la Empresa Prestadora de Servicios Electro Sur Este S.A.A. se hizo el metraje del tendido de cableado de media tensión que corresponde a 81.82ml.

Cuadro N°7: Infraestructura de energía y electricidad.

Elementos energía y electricidad	Cantidad	Tipo de material
Postes	28 Unidad	Concreto
Red de electricidad	81.82 ml.	Aluminio

Fuente: Equipo Técnico SGOT/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. 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 Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

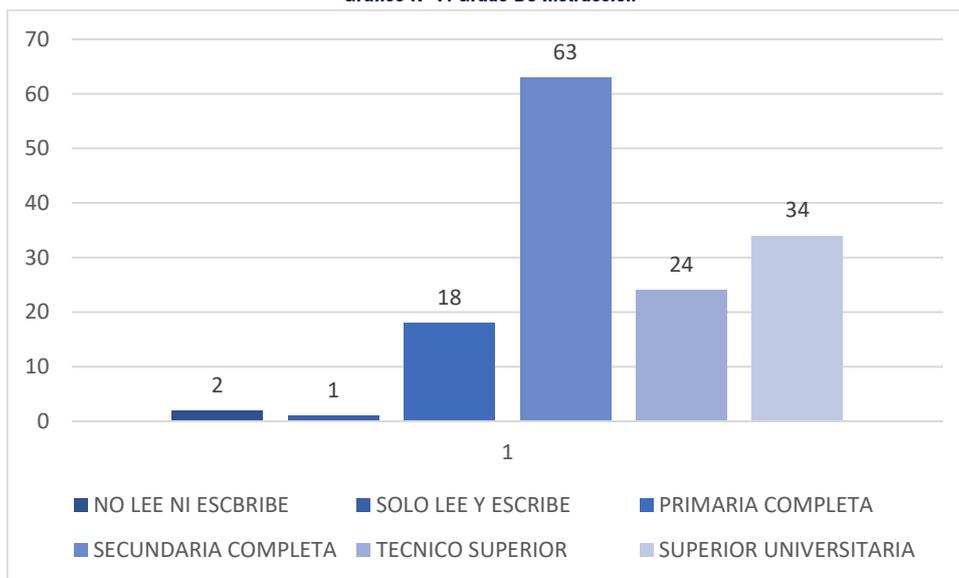
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuallta
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

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

EDUCACIÓN.

Un aspecto social importante es el educativo y el nivel de participación de la población estudiantil, Según el trabajo de campo, se puede deducir dentro de la ZRESA02 de Santiago podemos observar de acuerdo al gráfico N° 03, muestra el estado del grado de instrucción de la población residente en el ámbito de intervención, contando 34 personas (23.94%) con estudio superior universitario; 24 personas (16.90%) con estudio técnico superior y 63 personas (44.37%) cuentan con secundaria completa; así mismo, 18 personas (12.68%) cuentan con primaria completa; 1 persona (0.70%) solo lee y escribe y finalmente 2 personas (1.41%) no lee ni escribe.

Gráfico N° 7: Grado De Instrucción



Fuente: Elaboración propia – Ficha de Trabajo de Campo

SALUD.

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

Cuadro N°8: Tipo de Seguro.

TIPO DE SEGURO	CANTIDAD	PORCENTAJE
ESSALUD	26	8.72%
FF.AA	0	0%
SIS	62	20.80%
No tiene	210	70.46%
Total general	298	100

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

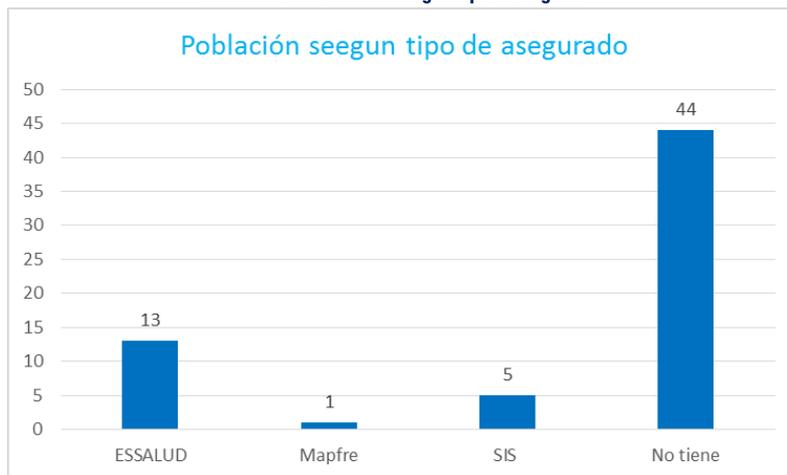
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

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

Gráfico N° 8: Población según tipo de seguro.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

Según las encuestas socio-económicas realizadas en el ámbito de intervención APV Virgen Concepción y la ocupación física actual, se determinó que la población económicamente activa corresponde a: independientes, dependiente, desempleado, dedicado al hogar y población Económicamente no Activa. De una población de 298 personas trabajan 117 personas que representa el 39.26%. y una PEA desocupada de 23 hab. que representa el 7.71% y una NO PEA del 53.02%

Cuadro N°9: Población que trabaja por manzanas de la A.P.V. Virgen Concepción ZRESA02.

DISTRITO SANTIAGO

PEA	INDEPENDIENTE	DEPENDIENTE	DESEMPLEADO	DEDICADO AL HOGAR	NO PEA.	POBLACION TOTAL
117	99	18	6	17	158	298
39.26%	33.22%	6.04%	2.01%	5.70%	53.02%	100%

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

2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES LIMPIEZA PÚBLICA – DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

La recolección, acumulación y disposición final de los residuos sólidos está a cargo de la Municipalidad Distrital del Santiago cuyo sistema de limpieza pública se da dos veces a la semana; sin embargo, a pesar de esto se observa que los residuos sólidos son echados en la vía pública, tal como se muestra en la imagen.

Así como en la ZRE en el ámbito de influencia, el recojo de los residuos sólidos está a cargo de la municipalidad distrital de Santiago.

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 Ruyrindo 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. Chalcá Ojivera
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE



Fotografía 2: Se observa residuos sólidos en la calle V dentro del ámbito de influencia de la ZRESA02.
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.

2.5.1 ASPECTOS GEOLÓGICOS.

PALEÓGENO

FORMACIÓN CHILCA: Paleoceno Superior – Eoceno Basal?

(Audebaud, 1973; Carlotto, 1992)

Niveles de lutitas rojas.

Constituido por lutitas rojas con láminas de yeso, margas y arenisca calcárea de medios lacustres o Sabkha, que pasan gradualmente a areniscas rojas feldespáticas de un sistema fluvial de canales entrelazados, indicando una progradación de procedencia NE y SO. La parte inferior y media de esta formación contiene las carofitas de la especie *Nitellopsis supraplana* (Carlotto et al., 1992; Jaillard et al., 1994) esta formación aumenta de espesor y granulometría hacia el sur.



Fotografía 3: Lutittas de color rojo ladrillo.

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

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

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

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

GRUPO SAN JERONIMO (CÓRDOVA, 1996).

FORMACIÓN KAYRA: EOCENO INFERIOR.

Aflora la formación Kayra del Grupo San Jerónimo de edad del cenozoico era eoceno inferior, litológicamente corresponde areniscas feldespáticas, intercaladas con niveles de lutitas rojas. Este conjunto se desarrolló en un medio fluvial entrelazado y llanura de inundación. La parte media-superior es más gruesa y está compuesta por areniscas y microconglomerados con clastos volcánicos y cuarcíticos de un medio fluvial altamente entrelazado. A lo largo de la quebrada y afluente se identifica estratos de areniscas de grano medio a grueso grises, areniscas rojas en proceso de meteorización y microconglomerados con clastos volcánicos y cuarcíticos. Para el parámetro litología se han identificado y clasificado 05 descriptores dentro del área de influencia ZRESA02, caracterizando de acuerdo al estado actual litológico en el que se inserta materiales de procedencia inducida como rellenos, identificando desde el descriptor más crítico al menos crítico respectivamente.

Niveles de Areniscas y lutitas.

Areniscas fluviales con algunos bancos de conglomerados, son rocas favorables para las obras civiles.



Fotografía 4: Areniscas de grano medio

CUATERNARIO HOLOCENO.

Depósito coluvial.

Los depósitos coluviales en la zona de estudio se han formado en la base de las laderas por efecto de la erosión e intemperismo, corresponden a depósitos de pendiente, constituidos por bloques de rocas sedimentarias.

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

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 Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Olivera
COORDINADOR BRP 06M.000 - P.M.412RE



Fotografía 5: Depósitos coluviales

Depósito Proluvial recientes

Fragmentos rocosos heterométricos (cantos, bolos, bloques, etc.), depositado en el fondo de valles tributarios y conos deyección en la confluencia con el río con rellenos limo arenosos.



Fotografía 6: material proluvial 1, dentro del cauce de la quebrada

Deposito Proluvial antiguos

Fragmentos rocosos heterométricos (cantos, bolos, bloques, etc.) en menor proporción comparado a los rellenos limo arenoso-arcilloso depositado en el fondo de valles tributarios y conos deyección en la confluencia con el río. Material arrastrado y lavado por la lluvia.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacayán Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1272E

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 Huanacayán
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.1272E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera
COORDINADOR BRP 06M.000. P.M.1272E



Fotografía 7: Material proluvial 2, zonas adyacentes a los cauces de quebradas

Depósitos de Rellenos.

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



Fotografía 8: Depósitos de relleno, zonas adyacentes a los cauces de quebradas
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

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

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

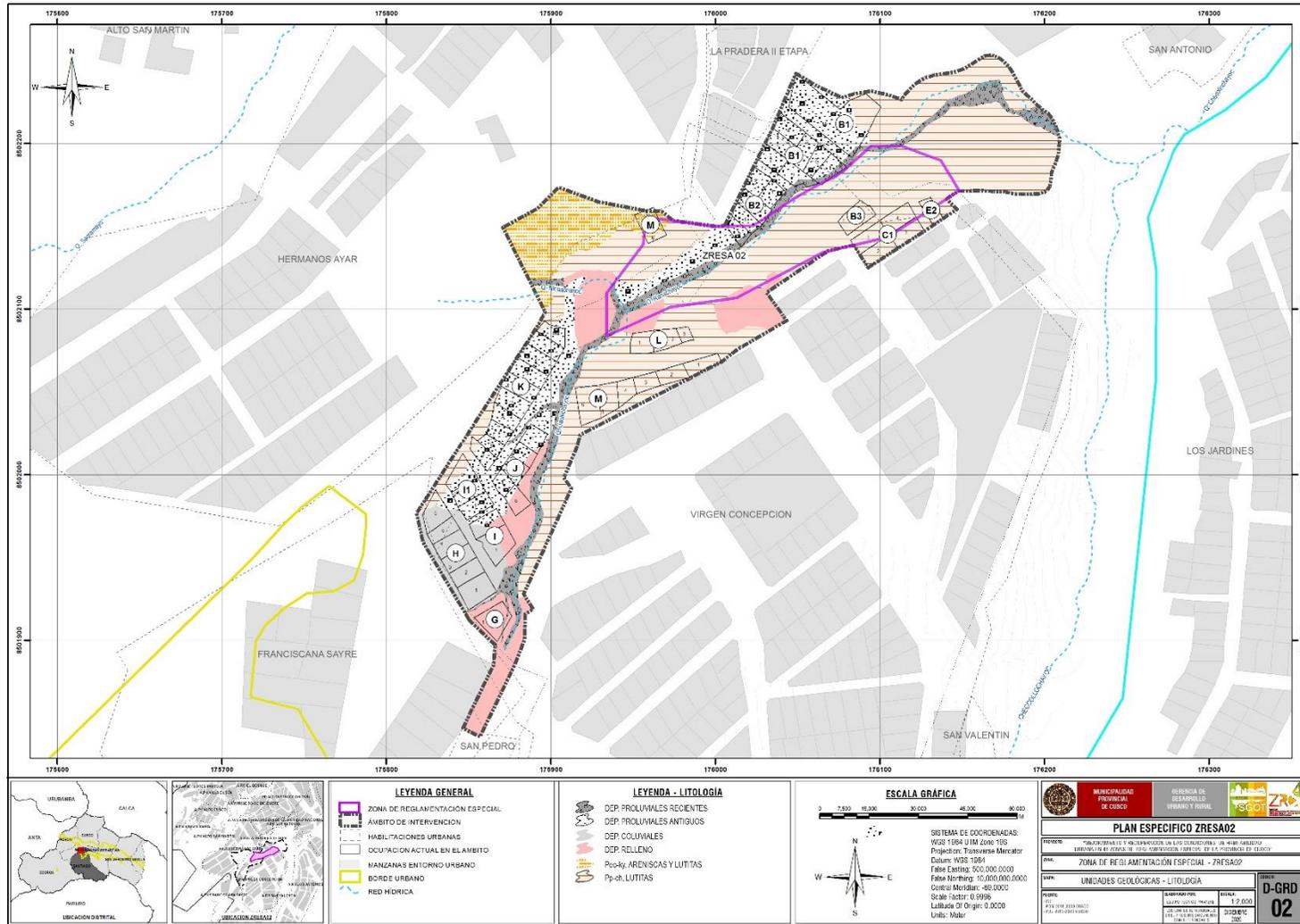
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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 Huancahuallta
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

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

Mapa 1: Mapa Geológico - Litológico ZRESA02.



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalco Olivera
COORDINADOR ESP GEOL.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Anabor 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 209595

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huamantillas Paravacino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

2.5.2 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.

Cárcavas

Este tipo de geoforma podemos observarlo en la aerofoto del año 1984 formando una quebrada incipiente llamada Nihuachayoc que actualmente se encuentra rellanada y presenta obras de canalización.



Fotografía 9
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

Lecho de quebrada y/o Cauce

Cauce al lecho de un arroyo o de un río: es decir, a la depresión del terreno que contiene el agua, puede decirse que el cauce es el lugar físico donde fluye el agua en su curso.



Fotografía 10: Lecho de quebrada o Cauce
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuallta Paravachero
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° 086 - 2016 - CENEPREP - J

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

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

Terrazas aluviales y/o Plataformas

Las terrazas fluviales o terraza de río constituyen pequeñas plataformas sedimentarias o mesas construidas en un valle fluvial por los propios sedimentos del río que se depositan a los lados del cauce.



Fotografía 11: Terrazas aluviales y/o Plataformas
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

Laderas escarpadas.

La escarpa como unidad geomorfológica define a las áreas de desprendimiento lateral de movimientos verticales lentos del suelo que están ubicados en las laderas de montaña o laderas de quebrada que tienen material areniscas.

Fotografía 12: Laderas escarpadas.



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

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

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

Laderas empinadas.

Las laderas de montaña y laderas de quebrada generalmente se encuentran constituidos por depósitos coluviales en pendientes escarpados a muy empinados compuestas por material fragmentario transportado y acumulado por acción de la gravedad, son heterogéneos, tanto en la forma como en el tamaño de sus elementos constituyentes.



Fotografía 13 Laderas empinadas

Plataformas Altas

Son Geoformas que presentan inclinaciones que varía entre 0° a 14°, se encuentran constituidos por rocas sedimentarias de la formación Kayra, como son areniscas y lutitas con elevaciones de 3600 a más



Fotografía 14: laderas moderadamente empinadas

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

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

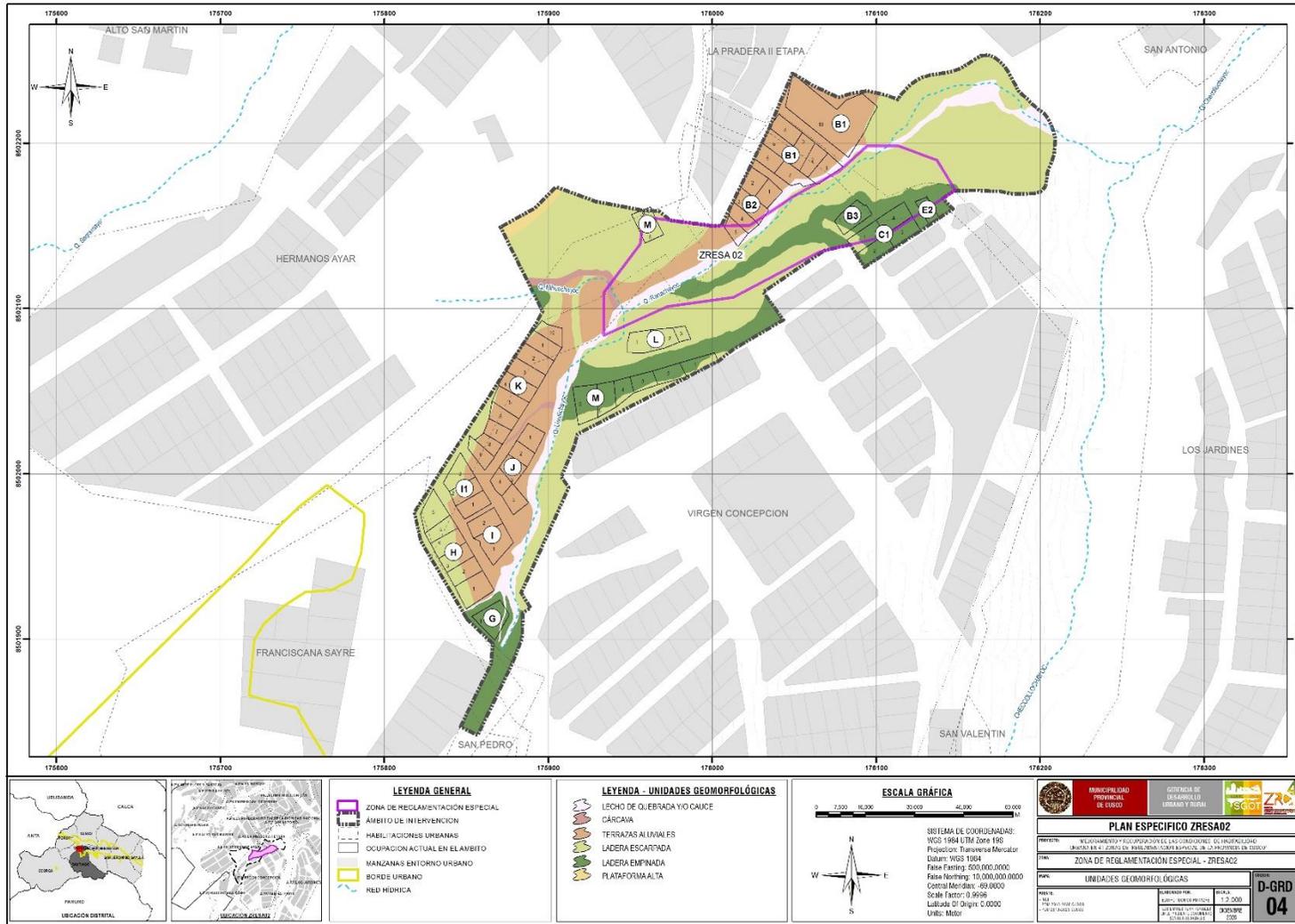
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

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

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

Mapa 2: Mapa de unidades geomorfológicas ZRESA02.



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Antenor Raymundo
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
Ing. Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEOLÓGO
CIP 209885

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

2.5.3 PENDIENTES.

La zona evaluada se caracteriza por presentar pendientes que van desde llanos y/o fuertemente inclinadas (0° a 7°) hasta pendientes escarpadas (Mayor a 37°). La zona de la ZRESA02 se emplaza en zonas de pendientes escarpadas, las cuales representan sectores más críticos. Las inclinaciones menores a 7° se calificaron con valores de susceptibilidad muy baja, mientras que las pendientes mayores a 37° como susceptibilidad muy alta.

Escarpada (>37°)

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

Fuertemente empinada (27° - 37°)

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

Empinada (14° - 27°)

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

Moderadamente empinada (7° - 14°)

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

Llano a inclinada (0° - 7°)

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazario Lozano Junior Eduardo
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 - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRP 05M.000. PM412RE



Fotografía 15: Pendientes escarpadas mayores a 37° formadas en la ladera izquierda del área de estudios.

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

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

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



Fotografía 16: Pendientes llanas a inclinadas de 0°- 7°.

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

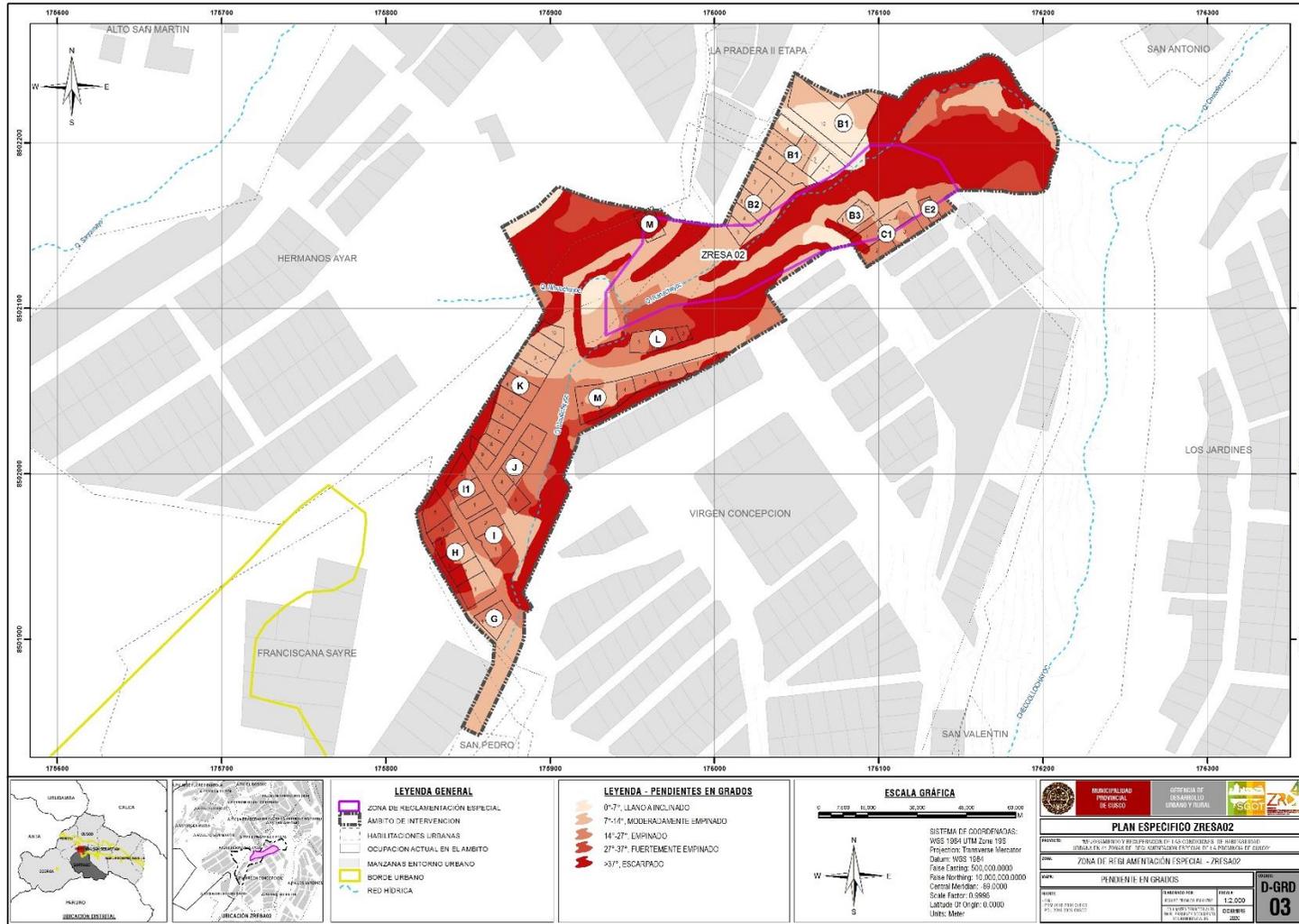
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

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

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

Mapa 3: Mapa de Pendientes ZRESA02.



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° 096 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Mekias Barrios Salto
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Huamantla Paravacino
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

2.5.4 COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO.

La vegetación fue representada en la cobertura vegetal y fue expresada en 4 tipos: Arbóreo, Matorral, Pastizal y Herbazal. Además de estos 4 tipos de cobertura, se uso la “Zona Urbana” y “Escasa Cobertura” vegetal para obtener las áreas y porcentajes de los tipos de cobertura vegetal.

Arbórea.

Este tipo de cobertura represento el 8.36 % del total, ocupando un aproximado de 3451.28 m² dentro del área de la ZRESA02.



Fotografía 17: Plantaciones de Eucalyptus globulus (Eucalipto en la ZRESA02)

Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2019

Matorral.

Este tipo de cobertura represento el 6.23 % del total, ocupando un aproximado de 2570.83 m² dentro del área de la ZRESA02.



Fotografía 18: Matorrales dominados por Senecio rudbeckiaefolius (Maycha)

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 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 Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRP 05M.000. PM412RE

Pastizal.

Este tipo de cobertura represento el 24.74 % del total, ocupando un aproximado de 10212.98 m² dentro del área de la ZRESA02.



Fotografía 19: Pastizales dominados por Stipa ichu (Ichu) junto a Puya ferruginea (Achupalla) ZRESA02

Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2019

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

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° 086 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRP 06M.000. P.M.412RE

Herbazal.

Este tipo de cobertura representa el 0.42% dentro del área de la ZRESA02 con 173.89 m².



Fotografía 20: Herbazal seco de la zona dominado por Pennisetum clandestinum (kikuyo), junto a Raphanus raphanistrum (rabano silvestre), ZRESA02

Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2019

Escasa cobertura.

Este tipo de cobertura presenta 10.15% dentro del área de la ZRESA02 con 4190.77 m². Ocupando un aproximado de 20678.33m² dentro del área de la ZRESA02.

Zona urbana.

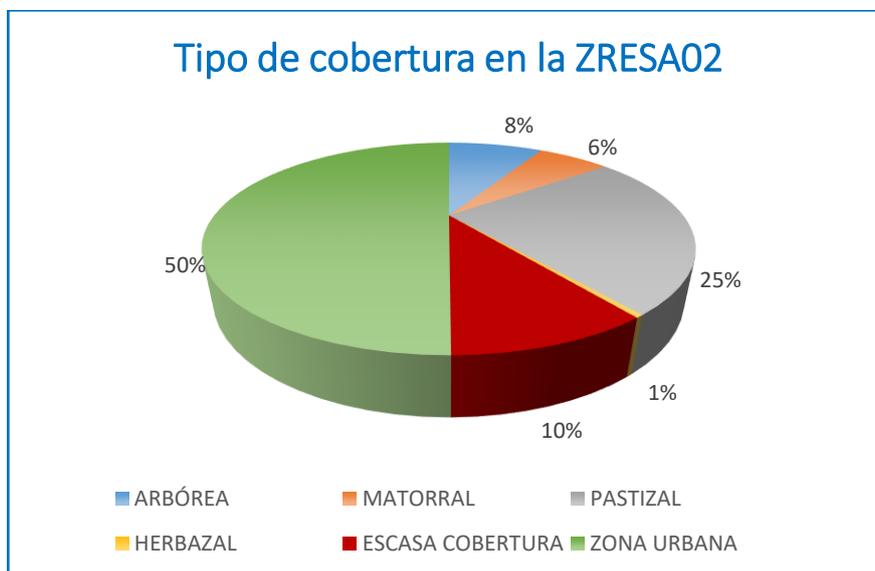
Son producto de la intervención humana, que paulatinamente altera la vegetación nativa, causando la disminución de la cubierta vegetal y por ende la pérdida de muchas especies de flora y la migración de la fauna, todo ello con el fin de utilizar estas áreas para la actividad agrícola, pecuaria, forestal y de expansión urbana. Representa el 50.09%.

Cuadro N°10: Tipo de Cobertura Vegetal de la ZRESA02.

TIPO DE VEGETACIÓN	ZRESA02	
	ÁREA (m2)	%
ARBÓREA	3451.28	8.36
MATORRAL	2570.83	6.23
PASTIZAL	10212.98	24.74
HERBAZAL	173.89	0.42
ESCASA COBERTURA	4190.77	10.15
ZONA URBANA	20678.33	50.09
TOTAL	41278.32	100,00

Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2019

Gráfico N° 9: Metodología general para determinar la peligrosidad



Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2019.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Paravieiro
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

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 Lázaro 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 - PM42RE

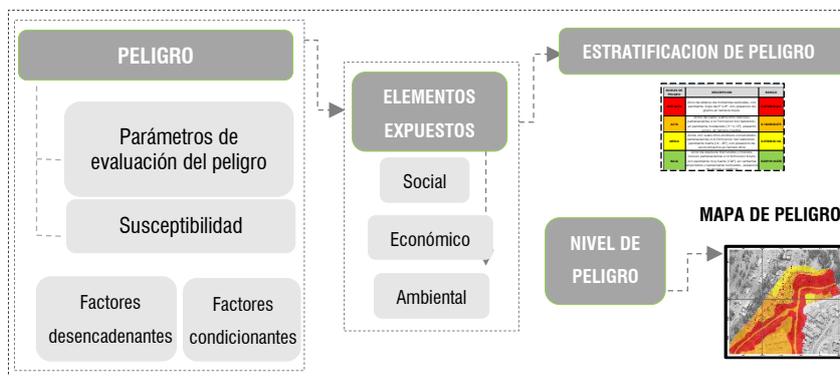
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRP 06M.000. PM42RE

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

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

Gráfico N° 10: Metodología general para determinar la peligrosidad.



Fuente: Adaptado de CENEPRED

3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.

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

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

- Plan de Desarrollo Urbano Cusco 2013-2023-Municipalidad Provincial del Cusco.
- Datos históricos de precipitaciones pluviales máximas de 24 horas SENAMHI- Estación Kayra. Y umbrales de Precipitaciones.
- Datos de los umbrales de precipitación para la granja Kayra SENAMHI.
- Mapa geológico a escala 1: 50,000, del cuadrángulo de Cusco (28-s), de INGEMMET (2010).
- Estudio de mecánica de suelos en las zonas de reglamentación especial del área urbana de los distritos de Santiago y San Sebastián de la ZRESA02, GEOTEST (2019).
- Estudio hidrológico e hidrogeológico en la zona de reglamentación especial (ZRESA02) correspondiente a la quebrada Checollochayoc.
- Estudio de mecánica de rocas y clasificación del macizo rocoso de las zonas de reglamentación especial en los sectores priorizados de Cusco, Santiago y San Sebastián de la provincia de Cusco, Zona
- 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 Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

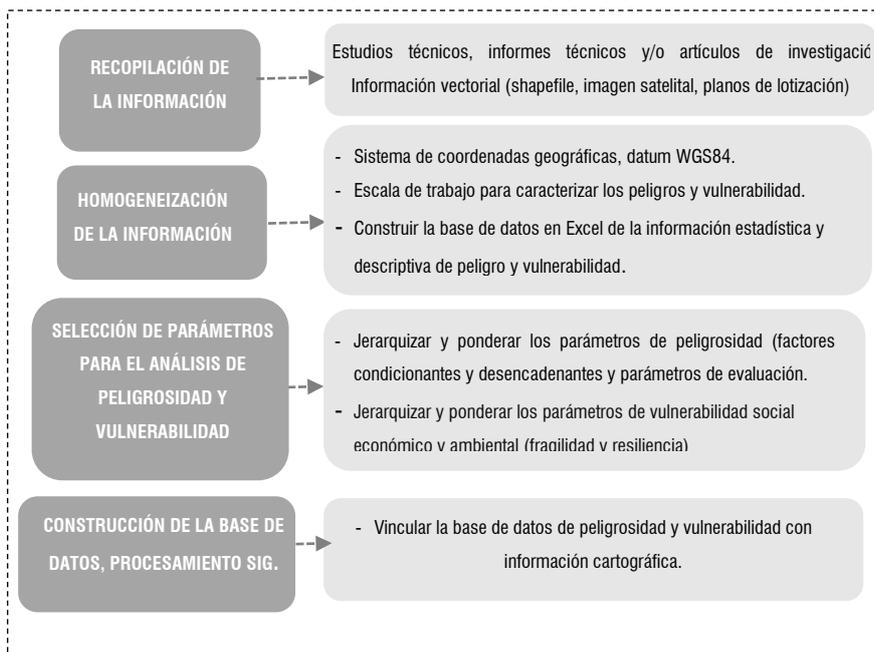
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

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 Oñivera
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

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



Fuente: CENEPRED - Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.

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

Del análisis de la información recopilada, especialmente de la Fotografía área de 1984 se evidencia manifestaciones de flujo de detritos en laderas de la quebrada Llaullichayoc, del contraste de la Fotografía aérea y la imagen actual se tiene la evidencia de materiales de relleno en los cauces de las quebradas y laderas.

Según la información recopilada en campo, mediante las fichas de encuestas y visitas al ámbito de influencia, se ha observado que existe acumulación de detritos de manera rutinaria en época de lluvias que afectan infraestructura pública, viviendas, y losa deportiva, especialmente en la quebrada Llaullichayoc que presenta pendientes escarpadas, suelos inconsolidados y grandes volúmenes rocas.

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

3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.

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

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

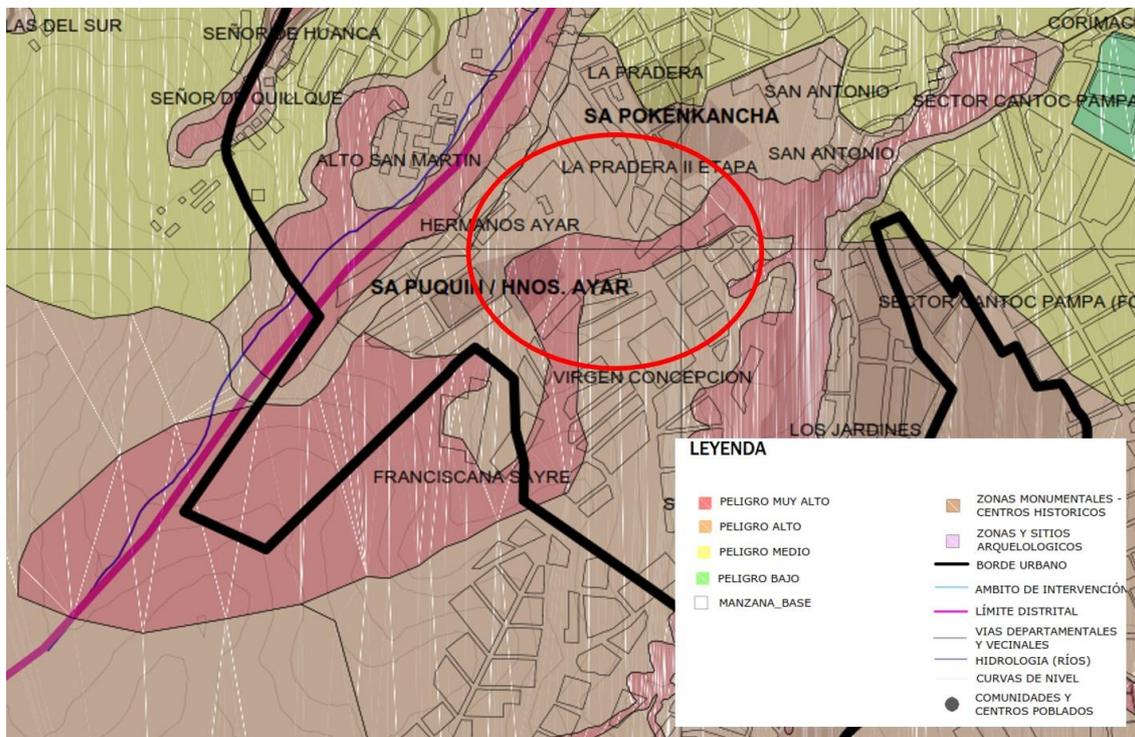
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

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

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

Según el plano de peligros por remoción en masa Plan de Desarrollo urbano de la provincia del Cusco 2013-2023 la ZRESA02 y visita a campo, presenta flujo de detritos que actualmente han sido rellenados y lotizados presentando niveles de peligro alto y muy alto, siendo esta zonificación una aproximación de lo que se comprueba en la realidad que sirve como antecedente para un estudio más específico que es el objetivo de este informe de Evaluación de Riesgos para el plan específico de la ZRESA02.

Imagen N° 3: Plano de Peligros por Remoción en masa.



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

Descripción de los flujos de detritos.

Se ha revisado imágenes de aerofotos del año 1984 en los que se han podido visualizar 02 cárcavas principales que atraviesan una plataforma o terraza dentro de una quebrada incipiente. En la aerofoto, el polígono de color verde abarca principalmente la quebrada Llaulichayoc que se intersecta con la quebrada Nihuachayoc para formar la quebrada Ranachayoc, donde se ubica la ZRESA02 delimitada con el polígono de color morado. En la margen izquierda en la ladera del cerro se puede apreciar algunas cárcavas menores producto de la erosión de las aguas de lluvia.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Paravieiro
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1232

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

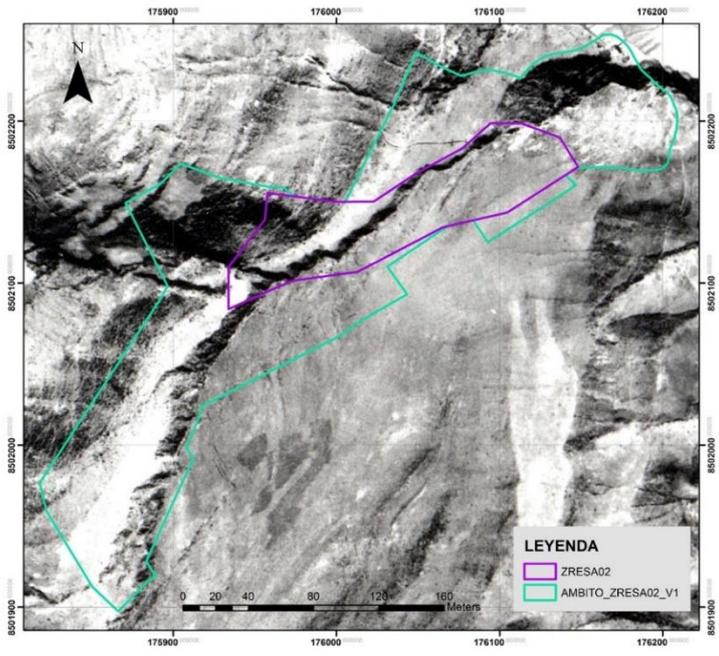
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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 Huanamantilla
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.1232

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera
COORDINADOR BRP 0614.000. P.M.1232

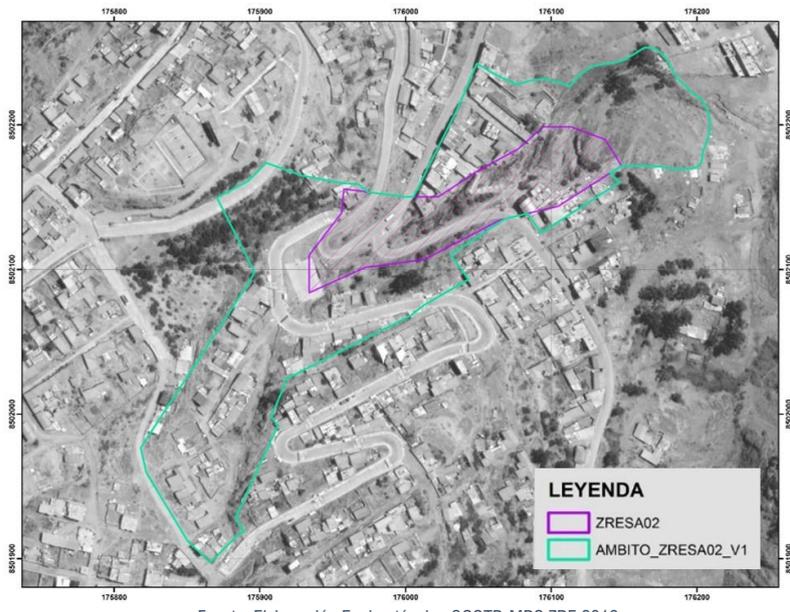
Imagen N° 4: Fotografía aérea georreferenciada del año 1984.



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

Actualmente con el proceso de expansión urbana se han rellenado estas quebradas. En las imágenes actuales de Google Earth se puede apreciar la reforestación en la ladera de la margen izquierda de la quebrada Nihuachayoc. La quebrada Llaullichayoc también rellenada es la que mayor volumen de materiales transporta hacia la carretera, y en la loza deportiva es donde frecuentemente se empoza las aguas de precipitaciones y se acumulan sedimentos.

Imagen N° 5: Geodinámica actual en la que se observan las quebradas rellenadas con presencia de áreas urbanas.



Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2019

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

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

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° 086 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera
COORDINADOR BRP 05M.000. PM412RE

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

Geomorfológicamente la zona de estudios se encuentra en ladera moderadamente empinadas a empinadas y terrazas o plataformas, cuya variación topográfica es casi uniforme en los primeros tramos de esta zona.

La quebrada presenta Llaullichayoc presenta el fenómeno de flujo de detritos de manera rutinaria en época de lluvias afectando lotes privados e infraestructura pública como vías, losas deportivas, etc.



Fotografía 21.- Ladera fuertemente empinada de la ZRESA02.



Fotografía 22.- Loza deportiva de la APV Virgen Concepción ubicada en la ZRESA02.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Paravieiro
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 Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

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

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

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

El proyecto “Mejoramiento y Recuperación de las Condiciones de Habitabilidad Urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco – Región Cusco”, delimitó la zona de reglamentación especial ZRESA02 con un área de específica de 12,620.09 m² y un área de influencia de 22,474.67 m², de acuerdo a los trabajos de campo se determinó para peligrosidad un área de estudio de 59,150.98 m², incorporando la quebrada afluente Luis huayco que se encuentra impactada con un volumen considerable de relleno, también se identificó un sistema de flujo de detritos activos en la ladera izquierda de la quebrada Chaquihuaycco y flujo de detritos antiguos vistas en imágenes satelitales.

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

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

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

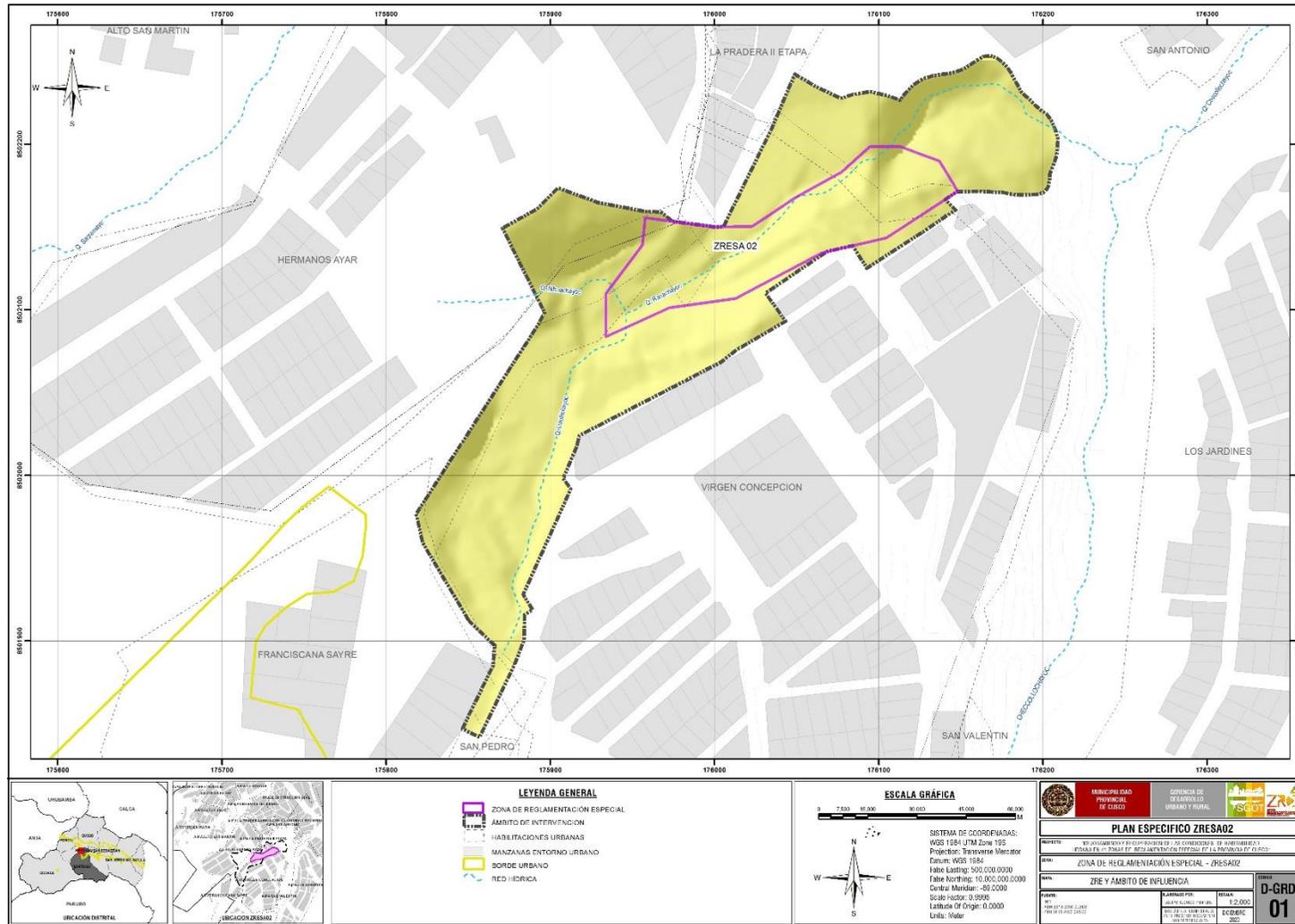
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

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

Imagen N° 6: Ámbito De Influencia ZRESA02.



Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2019.

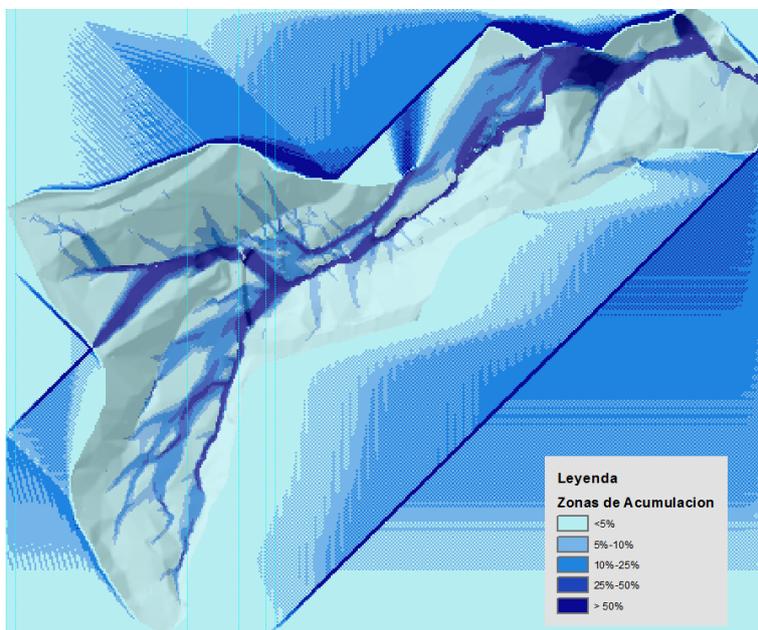
3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.

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

MAGNITUD (Áreas con mayor porcentaje de acumulación de detritos).

Este parámetro se obtuvo con la herramienta Catchment área (SAGA GIS) que realiza el procesamiento descendente de celdas para el cálculo de la acumulación de flujo y parámetros relacionados. Este conjunto de algoritmos procesa un DEM o modelo de elevación digital hacia abajo, desde la celda más alta a la más baja. Los cuales describen índices o valores de acumulación por flujo de detritos dentro de la quebrada que finalmente se interpretaron como porcentajes de acumulación dentro del área analizada.

Imagen N° 7: obtención de las áreas con mayor porcentaje de acumulación con "Catchment área"



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°11: Descriptores de Volúmen de flujo de detritos

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Área con mayor porcentaje de acumulación	D1	Mayor al 50%
	D2	25% - 50%
	D3	10% - 25%
	D4	5% - 10%
	D5	Menor al 5%

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruñico 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 Huancahuallta
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

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

Cuadro N°12: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación - Área.

DESCRIPTOR	Mayores al 50%	25% - 50%	10% - 25%	5% - 10%	Menor al 5%
Mayores al 50%	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
25% - 50%	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
10% - 25%	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
5% - 10%	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor al 5%	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°13: Matriz de normalización del parámetro de evaluación -Área.

DESCRIPTOR	Mayores al 50%	25% - 50%	10% - 25%	5% - 10%	Menor al 5%	Vector de Priorización
Mayores al 50%	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
25% - 50%	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
10% - 25%	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
5% - 10%	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor al 5%	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°14: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro de evaluación - Área.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS.

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

En la ZRESA02 la susceptibilidad del terreno que indica qué tan favorables o desfavorables son las condiciones del área de influencia para que puedan ocurrir flujo de detritos, se representara en un mapa de susceptibilidad que clasifica la estabilidad relativa de un área, en categorías que van de estable a inestable desde baja, media alta y muy alta, con estos niveles el mapa de susceptibilidad muestra donde existen las condiciones para que puedan ocurrir flujo de detritos desencadenados por un detonante como las precipitaciones pluviales y sismos.

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 Ruyrundo 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 Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

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

Imagen N° 8: Determinación de la susceptibilidad.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES.

Ponderación de Parámetros de susceptibilidad.

Cuadro N°15: Matriz de comparación de pares del factor condicionantes.

PARÁMETRO	UNID. GEOMORFOLÓGICAS	UNID. GEOLÓGICA	PENDIENTE (°)
UNID. GEOMORFOLÓGICAS	1.00	3.00	5.00
UNID. GEOLÓGICA	0.33	1.00	3.00
PENDIENTE (°)	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°16: Matriz de normalización de pares del factor condicionantes.

PARÁMETRO	UNID. GEOMORFOLÓGICAS	UNID. GEOLÓGICA	PENDIENTE (°)	Vector Priorización
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	0.632	0.667	0.571	0.633
UNIDADES GEOLÓGICAS	0.211	0.222	0.286	0.260
PENDIENTE (°)	0.158	0.111	0.143	0.106

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°17: Índice de consistencia y relación de consistencia del factor condicionante.

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

LITOLOGÍA.

Ponderación de Descriptores del Parámetro Litología:

Cuadro N°18: Matriz de comparación de pares del parámetro geología – litología.

DESCRIPTOR	Dep. Proluviales recientes y depósitos de relleno.	Depósito proluviales antiguos	Depósito Coluvial.	Pp-Ch, Lutitas rojas	Peo-Ky, Areniscas y lutitas.
Dep. Proluviales recientes y depósitos de relleno.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Depósito proluviales antiguos	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Depósito Coluvial.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00

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

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

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

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

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

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

Pp-Ch, Lutitas rojas	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Peo-Ky, Areniscas y lutitas.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°19: Matriz de normalización de pares del parámetro geología – litología.

DESCRIPTOR	Dep. Proluviales recientes y depósitos de relleno.	Depósito proluviales antiguos	Depósito Coluvial.	Pp-ch, Lutitas rojas	Peo-ky, Areniscas y lutitas.	Vector Priorización
Dep. Proluviales recientes y depósitos de relleno.	0.512	0.520	0.592	0.406	0.346	0.503
Depósito proluviales antiguos	0.256	0.260	0.237	0.290	0.269	0.260
Depósito Coluvial.	0.102	0.130	0.118	0.232	0.192	0.134
Pp-ch, Lutitas rojas	0.073	0.052	0.030	0.058	0.154	0.068
Peo-ky, Areniscas y lutitas.	0.057	0.037	0.024	0.014	0.038	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°20: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro geología – litología.

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

PENDIENTES.

Ponderación de Descriptores del Parámetro Pendientes:

Cuadro N°21: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente.

PENDIENTES (°)	37° A MAS	27° - 37°	14° - 27°	07° - 14°	0 - 7°
37° A MÁS	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
27° - 37°	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
14° - 27°	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
07° - 14°	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
0 - 7°	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 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°22: Matriz de normalización del parámetro pendiente.

PENDIENTES (Grados)	37° A MAS	27° - 37°	14° - 27°	07° - 14°	0 - 7°	Vector De Priorización
37° A MAS	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
27° - 37°	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
14° - 27°	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
07° - 14°	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
0 - 7°	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°23: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro pendiente.

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

GEOMORFOLOGÍA.

Ponderación de Descriptores del Parámetro Unidad Geomorfología:

Cuadro N°24: Matriz de comparación de pares del parámetro unidad geomorfológica

DESCRIPTORES	Cárcavas, Lecho de quebrada y/o cauce	Terrazas aluviales	Ladera Escarpada	Ladera Empinada	Plataformas altas
Cárcavas, Lecho de quebrada y/o cauce	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Terrazas aluviales	0.33	1.00	4.00	5.00	7.00
Ladera Escarpada	0.20	0.25	1.00	3.00	5.00
Ladera Empinada	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Plataformas altas	0.11	0.14	0.20	0.33	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 - CENEPREL - J

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

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

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

Cuadro N°25: Matriz de normalización del parámetro unidad geomorfológica.

DESCRIPTORES	Cárcavas, Lecho de quebrada y/o cauce	Terrazas aluviales	Ladera Escarpada	Ladera Empinada	Plataformas altas	Cárcavas, Lecho de quebrada y/o cauce	Vector de priorización
Cárcavas, Lecho de quebrada y/o cauce	0.560	0.653	0.475	0.429	0.360	0.495	0.560
Terrazas aluviales	0.187	0.218	0.380	0.306	0.280	0.274	0.187
Ladera Escarpada	0.112	0.054	0.095	0.184	0.200	0.129	0.112
Ladera Empinada	0.080	0.044	0.032	0.061	0.120	0.067	0.080
Plataformas altas	0.062	0.031	0.019	0.020	0.040	0.035	0.062

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°26: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro unidad geomorfológica.

IC	0.075
RC	0.068

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES.

UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.

Se ha considerado un evento de precipitación máxima diaria de 25.7 mm que ocurrió el mes de febrero del año 2010. Este evento corresponde a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre $16,5\text{mm} < RR \leq 26.7\text{mm}$ con percentil entre $95p < RR/\text{día} \leq 99p$.

Cuadro N°27: Matriz de Comparación de Pares de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

Cuadro N°28: Matriz de Normalización de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°29: Índice de consistencia y relación de consistencia de los descriptores del parámetro de evaluación.

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.

Como elementos expuestos en el área de estudio ZRESA02 – Virgen Concepción se encuentran población, vivienda, infraestructura eléctrica y vías de comunicación.

Población.

Presenta 298 en el ámbito de intervención y 82 habitantes en la Zona de Reglamentación especial, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro muy alto, alto.

Vivienda.

En el ámbito de intervención existen 57 lotes habilitados, dentro de la zona de reglamentación existen 12 lotes y en el área de influencia 45 lotes, 47 lotes se encuentran construidos.

Infraestructura de energía eléctrica.

Se tienen 28 postes de alumbrado público y 81.22 metros lineales de red de electricidad.

Cuadro N°30: Infraestructura de energía y electricidad

Elementos energía y electricidad	Cantidad	Tipo de material
Postes	28 Unidad	Concreto
Red de electricidad	81.22 ml.	Aluminio

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 Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

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

Infraestructura vial.

Se trata de la red vial según el estado de vía, en la zona de estudio se tiene vías pavimentadas y sin afirmar.

Cuadro N°31: Vías de comunicación.

Red vial	LONGITUD (Km)
Vía afirmada	0.587 km
Vía pavimentada	0.499.79
Veredas	0.230
Canal de concreto armado	0.052
TOTAL	0.587 km

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

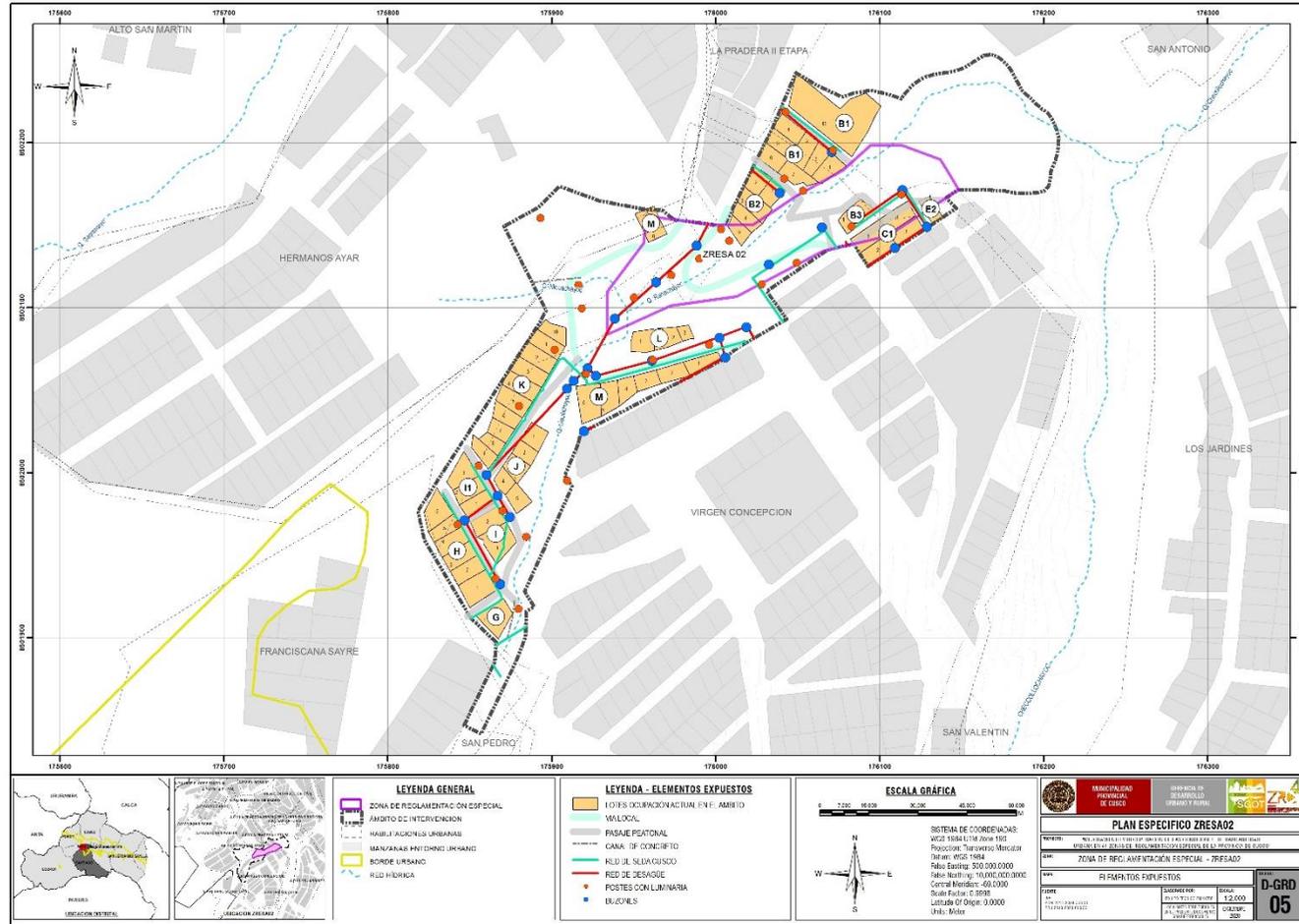
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

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

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

Mapa 4: Mapa de Elementos Expuestos ZRESA02.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. 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 Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209885

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huamán Palacios
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.

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

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

3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.

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

Cuadro N°32: Niveles de Peligro.

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.261	< P IA	0.503
ALTO	0.134	< P IA	0.261
MEDIO	0.068	< P IA	0.134
BAJO	0.035	≤ P IA	0.068

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 Ruyruñico 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 Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

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

3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.

Cuadro N°33: Estrato nivel de peligros.

NIVEL	DESCRIPCIÓN
MUY ALTO	Zonas de depósitos proluviales recientes y depósitos de rellenos con mayor predominancia, así como depósitos proluviales antiguos en menor proporción, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente a cárcavas, lechos de quebrada y/o cauce, con pendientes mayores a 37°; desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, con un periodo de retorno de 0.25 años y una frecuencia de 4 veces al año, se generarían flujos de detritos con un porcentaje de acumulación mayor al 50% del área total analizada.
ALTO	Zonas de depósitos proluviales antiguos y en menor proporción depósitos coluviales, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente a terrazas aluviales y laderas escarpadas en menor extensión con pendientes entre 14° a 37°; desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, con un periodo de retorno de 0.25 años y una frecuencia de 4 veces al año, se generarían flujos de detritos con un porcentaje de acumulación de 25% al 50% del área total analizada.
MEDIO	Zonas de depósitos coluviales en mayor proporción y lutitas rojas de la formación Chilca en menor extensión, geomorfológicamente esta zona corresponde a laderas empinadas, con pendientes de 7° a 14°; desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, con un periodo de retorno de 0.25 años y una frecuencia de 4 veces al año, se generarían flujos de detritos con un porcentaje de acumulación de 5% al 25% del área total analizada.
BAJO	Zonas de areniscas y lutitas de la formación Kayra, geomorfológicamente esta zona corresponde a plataformas altas, con pendientes menores a 7°; desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, con un periodo de retorno de 0.25 años y una frecuencia de 4 veces al año, se generarían flujos de detritos con un porcentaje de acumulación menor al 5% del área total analizada.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

0.261 < R ≤ 0.503

0.134 < R ≤ 0.261

0.068 < R ≤ 0.134

0.035 < R ≤ 0.068

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuallta Paravachero
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 - CENEPREL - J

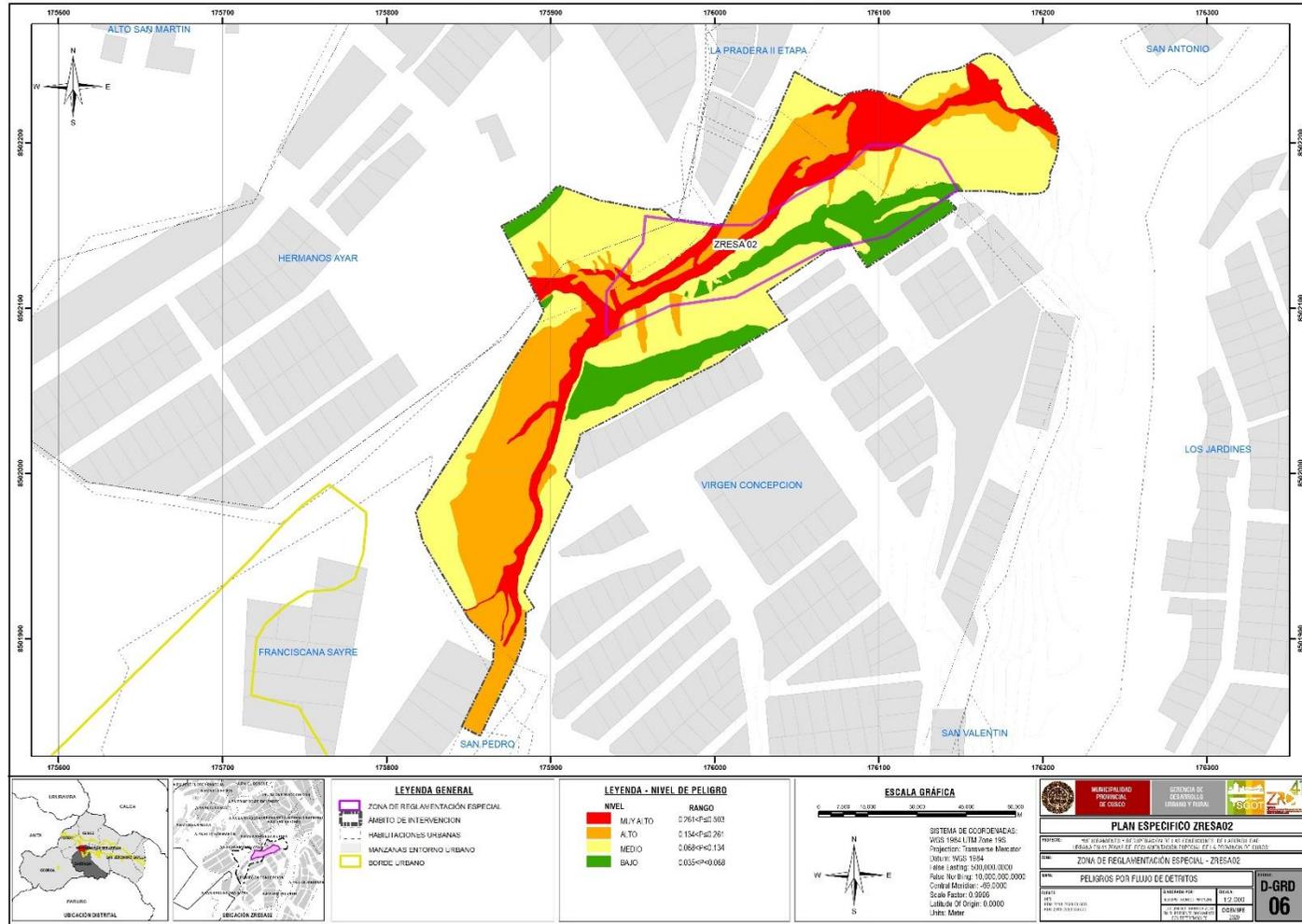
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

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

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

3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.

Mapa 5: Mapa de peligro por ámbito de influencia ZRESA02 – Virgen Concepción.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

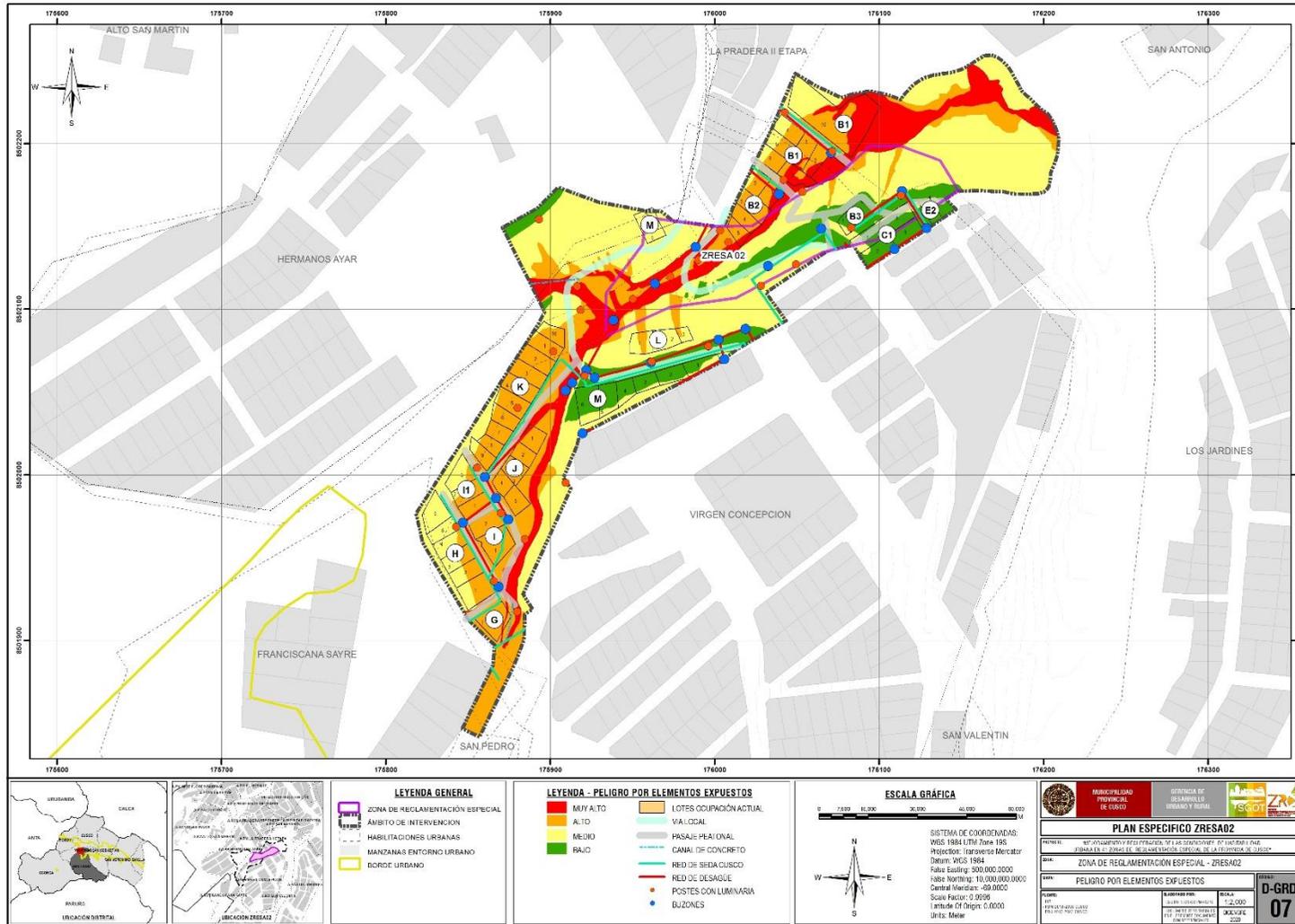
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Lazaro Lozano Junior Eduardo
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

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

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

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

Mapa 6: Mapa de peligro por elemento expuesto en la ZRESA02 – Virgen Concepción.



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 Jimenes
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

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

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

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

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

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.

En marco de la Ley N° 2966 del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N° 048-2011-PCM) se define vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. Es un parámetro importante que sirve para calcular el nivel de riesgo.

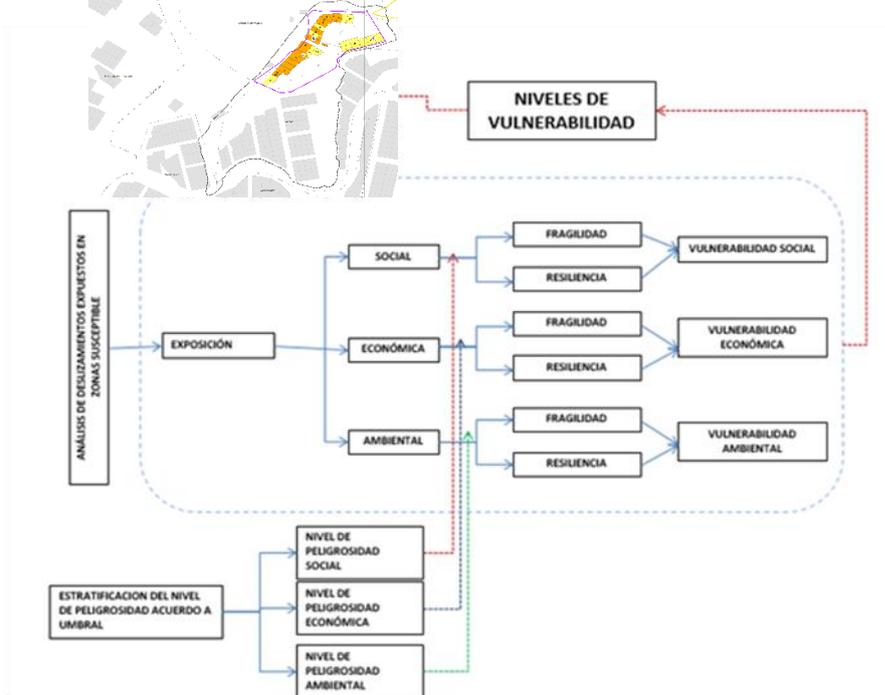
Bajo esta definición se recabó la información primaria en base a encuestas sobre los factores de fragilidad y resiliencia a nivel de **lote**.

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

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del área de influencia de la ZRESA02, se consideró la Dimensión Social, Económica y Ambiental habiendo además utilizado a la información cartográfica digitalizada de los lotes, la base de datos de las fichas levantadas en campo, elaboradas y procesadas por el componente físico construido, así como datos primarios obtenidos del trabajo de campo realizado en el área de evaluación, información basada en la cuantificación de los elementos expuestos en los diferentes niveles de peligrosidad del área de evaluación, la metodología se basa en el siguiente diagrama:

Imagen N° 9 Metodología del análisis de vulnerabilidad.



Fuente: Adaptado de CENEPRED.

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

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
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 Huanca Jumbas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.127RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRP 05M.000. PM.127RE

4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.

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

Imagen N° 10: Metodología del análisis de la dimensión social.



Fuente Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°34: Matriz comparación de pares de los factores de la dimensión social.

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°35: Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión social.

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°36: Índice de consistencia y relación de consistencia de los factores de la dimensión social.

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL.

El parámetro considerado para el análisis de Exposición social es:

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 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 Huancahuallpa
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

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

- Número de habitantes a nivel de lote

Cuadro N°37: Parámetro de Exposición Social.

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

Parámetro: Número de habitantes nivel de lote.

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

Cuadro N°38: Descriptores del parámetro número de habitantes a nivel de lote.

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 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 06M.000. PM41ZRE

Cuadro N°39: Matriz de comparación de pares del parámetro: Número de habitantes a nivel de lote.

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°40: Matriz de normalización de pares del parámetro: Número de habitantes a nivel de lote.

NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE	Mayor a 25 Hab.	15 a 25 hab.	8 a 14 hab.	4 a 7 hab.	Menos de 4 hab.	Vector Priorización
Mayor a 25 Hab.	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
15 a 25 hab.	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
8 a 14 hab.	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
4 a 7 hab.	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menos de 4 hab.	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°41: 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)	0.054

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°42: 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.

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 - 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 Huanca Jaldra
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

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

Para este parámetro se identificó los siguientes descriptores:

Cuadro N° 43: Grupo Etario

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Grupo etario	0-5 Y >65	Se refiere a las personas más vulnerables por la condición de su edad, ya que en el momento que se desencadene cualquier evento de flujos de detritos, 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 flujos de detritos, 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 flujos de detritos, 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 flujos de detritos, 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 flujos de detritos, 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° 44: Matriz de Comparación de Pares – Grupo etario

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

Cuadro N° 45: Matriz de normalización de pares – Grupo etario

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 46: Índice y relación de consistencia – Grupo etario

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Acceso a servicios básicos.

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

Cuadro N°47: Descriptores del parámetro acceso a servicios básicos.

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	DESCRIPCIÓN
NINGUNO	Se refiere a viviendas que no cuentan con servicios básicos y son los más vulnerables ante cualquier evento de flujo de detritos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o no tienen ningún interés o conocimiento de gestionar sus servicios.
SIN AGUA Y CON LUZ	Se refiere a viviendas que cuentan con un servicio básico (agua, luz o desagüe) y son vulnerables ante cualquier evento de flujo de detritos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o tiene poco interés o conocimiento de gestionar los demás servicios.
CON AGUA Y LUZ	Se refiere a viviendas que cuentan con dos servicios básicos (agua, luz o desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de flujo de detritos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar más accesible de instalar y tiene mediano interés y poco conocimiento de gestionar los demás servicios.
CON AGUA Y DESAGUE	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de flujo de detritos 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 SSB	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) además de algún otro como seguridad, teléfono fijo, etc. y son mucho menos vulnerables ante cualquier evento de flujo de detritos 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 Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - 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 Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

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

Cuadro N°48: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a servicios básicos.

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	NINGUNO	SIN AGUA Y CON LUZ	CON AGUA Y LUZ	CON AGUA Y DESAGUE	TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET
NINGUNO	1.00	3.00	5.00	6.00	9.00
SIN AGUA Y CON LUZ	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
CON AGUA Y LUZ	0.20	0.33	1.00	2.00	4.00
CON AGUA Y DESAGUE	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.81	4.73	9.75	13.50	23.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°49: Matriz de normalización del parámetro: Acceso a servicios básicos.

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	NINGUNO	SIN AGUA Y CON LUZ	CON AGUA Y LUZ	CON AGUA Y DESAGÜE	TODOS LOS SSBB/TELÉFONO, INTERNET	Vector Priorización
NINGUNO	0.552	0.635	0.513	0.444	0.391	0.507
SIN AGUA Y CON LUZ	0.184	0.212	0.308	0.296	0.304	0.261
CON AGUA Y LUZ	0.110	0.071	0.103	0.148	0.174	0.121
CON AGUA Y DESAGÜE	0.092	0.053	0.051	0.074	0.087	0.071
TODOS LOS SSBB/TELÉFONO, INTERNET	0.061	0.030	0.026	0.037	0.043	0.040
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°50: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Acceso a servicios básicos.

IC	0.030
RC	0.027

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL.

Los parámetros considerados para el análisis de resiliencia social son:

- Organización Social.
- Conocimiento De Riesgo.

Cuadro N°51: Parámetros de Resiliencia social.

Parámetros	Pesos
Organización social	0.5
Conocimiento del riesgo	0.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

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

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

Parámetro: Organización Social.

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

Cuadro N°52: Descripción del Parámetro Organización Social.

ORGANIZACIÓN SOCIAL	DESCRIPCIÓN
MUY MALA / NUNCA	Menos del 25% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado menos de 3 reuniones y/o faenas por año y no se promueven las acciones relacionadas a conocer el riesgo. No realiza coordinaciones con otras agrupaciones vecinales. No se reúne con frentes de defensa, tampoco con municipalidad, gobierno regional ni empresas prestadoras de servicios.
MALA / CASI NUNCA	Menos del 50% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado menos de 4 reuniones y/o faenas por año y no se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo. Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en solo una oportunidad en el último año.
MEDIA / A VECES	Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en solo una oportunidad en el último año. Más del 70% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado 9 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo. Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 3 oportunidades o motivos en el último año.
BUENA / CASI SIEMPRE	Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en menos de 3 oportunidades o motivos en el último año. Más del 85% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado 12 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo.
MUY BUENO / SIEMPRE	Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 6 oportunidades o motivos en el último año. Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en menos de 6 oportunidades o motivos en el último año. 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°53: Matriz de comparación de pares del parámetro: Organización social

ORGANIZACIÓN SOCIAL	MUY MALA / NUNCA	MALA / CASI NUNCA	MEDIA / A VECES	BUENA / CASI SIEMPRE	MUY BUENO / SIEMPRE
MUY MALA / NUNCA	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
MALA / CASI NUNCA	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MEDIA / A VECES	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
BUENA / CASI SIEMPRE	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
MUY BUENO / SIEMPRE	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi 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 Ruyruindo 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 Ojivera
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

Cuadro N°54: Matriz de normalización del parámetro: Organización social.

ORGANIZACIÓN SOCIAL	MUY MALA / NUNCA	MALA / CASI NUNCA	MEDIA / A VECES	BUENA / CASI SIEMPRE	MUY BUENO / SIEMPRE	Vector Priorización
MUY MALA / NUNCA	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
MALA / CASI NUNCA	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
MEDIA / A VECES	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
BUENA / CASI SIEMPRE	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
MUY BUENO / SIEMPRE	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°55: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Organización social.

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

Cuadro N°56: Parámetros Conocimiento del Riesgo.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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 Lázaro Junior 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 - PM41ZRE

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

Cuadro N°57: Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento del riesgo.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°58: Matriz de normalización del parámetro: Conocimiento del riesgo.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°59: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Conocimiento del riesgo..

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuallta 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
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

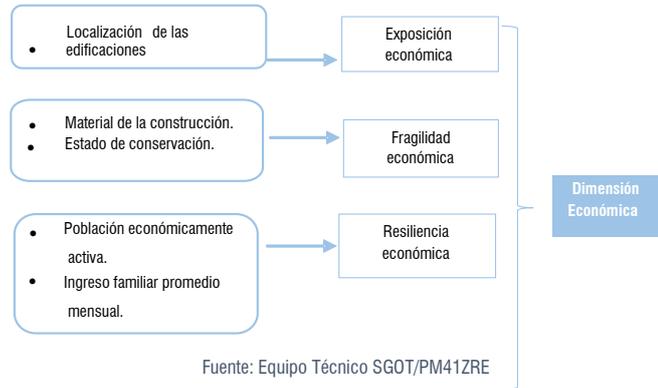
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuallta
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRJ GEM.000. PM41ZRE

4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.

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

Imagen N° 11: Metodología del análisis de la dimensión económica.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE



Fotografía 23: Vulnerabilidad económica, infraestructura de vivienda

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°60: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión económica

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

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

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 FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

Cuadro N°61: Matriz de normalización de pares de la dimensión económica

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°62: 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.

Cuadro N°63: Parámetro de Exposición Social

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro: Localización de las edificaciones.

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

Cuadro N°64: Parámetro: Localización de las edificaciones a zonas de peligro.

LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	DESCRIPCIÓN
Muy cerca	<25m
Cerca	De 25m-50m
Medianamente cerca	De 50m-100m
Alejada	De 100m-250m
Muy alejada	>250m

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 Ruyruindo 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° 086 - 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

Cuadro N°65: Matriz de comparación de pares del parámetro: localización de edificaciones a zonas de peligro .

LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO	Muy cerca	Cerca	Medianamente cerca	Alejada	Muy alejada
Muy cerca	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cerca	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Medianamente cerca	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Alejada	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy alejada	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°66: Matriz de normalización del parámetro: Localización de edificaciones a zonas de peligro.

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°67: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Localización de edificaciones a zonas de peligro.

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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°68: Parámetros de la dimensión social.

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

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

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

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

Parámetro: Material de construcción.

Cuadro N°69: Material de construcción.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	DESCRIPCIÓN
Mixto/Precario	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sean plástico, palos, calamina en las viviendas.
Acero Drywall	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea madera en las viviendas.
Adobe	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea adobe en las viviendas.
Ladrillo-Bloqueta	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea ladrillo en las viviendas.
Concreto Armado	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea concreto en las viviendas.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°70: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°71: Matriz de Normalización del parámetro: Material de construcción.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°72: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Material de construcción.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro: Estado de conservación de la edificación.

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

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 - 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. Chalcó Olivera
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

Cuadro N°73: Estado de conservación de la edificación.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

Cuadro N°74: Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de conservación de la edificación.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	MUY MALO/PRECARIO	MALO	REGULAR	CONSERVADO	BUENO
MUY MALO/PRECARIO	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
MALO	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
REGULAR	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
CONSERVADO	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
BUENO	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.92	7.53	13.33	22.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

Cuadro N°75: Matriz de Normalización del parámetro: Estado de conservación de la edificación.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

Cuadro N°76: 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.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRP 06M.000. 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°77: 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° 78

Matriz de Comparación de Pares – Población Económicamente Activa

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° N° 79

Matriz de normalización de pares – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

Población Económicamente Activa	Desempleado	Dedicado al hogar	Ocupado de 14 años a mas	Trabajador independiente	Trabajador dependiente	vector 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 14 años a más	0.123	0.130	0.135	0.245	0.231	0.173
Trabajador independiente	0.082	0.052	0.034	0.061	0.115	0.069
Trabajador dependiente	0.055	0.037	0.022	0.020	0.038	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° N° 80

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.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 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 Huanca Jumbra
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

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

Parámetro: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO.

Referido a al ingreso familiar promedio mensual en la vivienda.

Cuadro N° 81: Ingreso familiar promedio

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Ingreso familiar promedio	≤ 200	Ingresos familia menor a 200 soles
	>200 - ≤ 750	Ingresos familiar 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° 82: 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	4.00	6.00
>1500 - ≤ 3000	0.17	0.20	0.25	1.00	3.00
>3000	0.13	0.14	0.17	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.68	8.42	16.33	25.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 83: Matriz de normalización de pares – Ingreso familiar promedio

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL (MES)	≤ 200	>200 - ≤ 750	>750 - ≤ 1500	>1500 - ≤ 3000	>3000	Vector Priorización
≤ 200	0.490	0.544	0.469	0.391	0.333	0.445
>200 - ≤ 750	0.245	0.272	0.352	0.326	0.292	0.297
>750 - ≤ 1500	0.122	0.091	0.117	0.196	0.208	0.147
>1500 - ≤ 3000	0.082	0.054	0.039	0.065	0.125	0.073
>3000	0.061	0.039	0.023	0.022	0.042	0.037

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 84: Índice y relación de consistencia – Ingreso familiar promedio

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.

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

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 208896

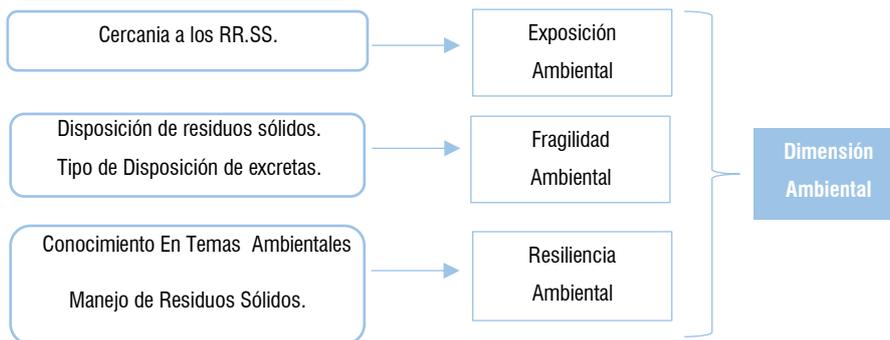
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

Imagen N° 12: Metodología del análisis de la Dimensión Ambiental.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.



Fotografía 24: Recursos naturales e impacto al medio ambiente,

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

Cuadro N°85: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión ambiental.

DIMENSIÓN AMBIENTAL	EXPOSICIÓN AMBIENTAL	FRAGILIDAD AMBIENTAL	RESILIENCIA AMBIENTAL
EXPOSICIÓN AMBIENTAL	1.00	4.00	5.00
FRAGILIDAD AMBIENTAL	0.25	1.00	2.00
RESILIENCIA AMBIENTAL	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.45	5.50	8.00
1/SUMA	0.69	0.18	0.13

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N°86: Matriz de normalización de pares factores de la dimensión ambiental.

V - AMBIENTAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	VECTOR PRIORIZACIÓN
EXPOSICIÓN	0.690	0.727	0.625	0.681
FRAGILIDAD	0.172	0.182	0.250	0.201
RESILIENCIA	0.138	0.091	0.125	0.118
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

Cuadro N°87: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión ambiental.

Índice de consistencia	0.012
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.024

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL.

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

- Cercanía a residuos sólidos.

Cuadro N°88: Parámetros exposición de la dimensión ambiental.

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Parámetro: Cercanía de residuos sólidos.

Cuadro N°89: Cercanía a residuos sólidos.

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N°90: Matriz de comparación de pares: Cercanía a residuos sólidos.

CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS	Menos de 25	De 25 a	De 50 a	De 100 a	Mayor a
	m.	50 m	100 m.	250 m	250 m
Menos de 25 m.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 25 a 50 m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 50 a 100 m.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 100 a 250 m	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a 250 m	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

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

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

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

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

Cuadro N°91: Matriz de comparación del parámetro: Cercanía a residuos sólidos.

CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS	Menos	De 25	De 50	De 100	Mayor a	Vector Priorización
	de 25 m.	a 50 m	a 100 m.	a 250 m	250 m	
Menos de 25 m.	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 25 a 50 m	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 50 a 100 m.	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 100 a 250 m	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a 250 m	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N°92: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Cercanía a residuos sólidos.

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL.

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

Cuadro N°93 Matriz de Comparación de Pares.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro: Disposición de residuos sólidos (RRSS).

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

Cuadro N°94 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) Carro recolector	Genera focos de contaminación, pero al ser puntos focalizados son de rápida recolección por el servicio de limpieza. Es el tipo de disposición adecuada que no genera ningún daño a la salud de la población ni al medio ambiente.
Carro recolector en forma segregada	Es el óptimo ya que hay conocimiento de las características de los residuos sólidos, genera ningún daño a la salud de la población ni al medio ambiente.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

Cuadro N°95 Matriz de comparación de pares del parámetro: Disposición de Residuos Sólidos.

DISPOSICIÓN DE RRSS	Desechar en quebradas y cauces	Desechar en vías y calles	Desechar en botaderos (puntos críticos)	Carro recolector	Carro recolector en forma segregada
Desechar en quebradas y cauces	1.00	3.00	6.00	7.00	9.00
Desechar en vías y calles	0.33	1.00	4.00	6.00	7.00
Desechar en botaderos (puntos críticos)	0.17	0.25	1.00	2.00	5.00
Carro recolector	0.14	0.17	0.50	1.00	3.00
Carro recolector en forma segregada	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.75	4.56	11.70	16.33	25.00
1/SUMA	0.57	0.22	0.09	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°96 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°97: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Disposición de Residuos Sólidos.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro: Tipo de disposición de excretas.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruindo 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° 086 - 2016 - CENEPRD - J

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

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

Cuadro N°98 : Disposición de Excretas.

DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	DESCRIPCIÓN
Sin servicio higiénico	Este descriptor es el más crítico puesto que la eliminación de excretas no tiene un tratamiento adecuado, más susceptible a convertirse en focos de contaminación.
Con letrina seca	Sanitariamente es lo mínimo recomendable para la disposición de excretas en zonas donde no se puede conectar a una red de desagüe.
Con letrina y arrastre hidráulico	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.
Con instalación sanitaria y tanque séptico	Es lo adecuado ya que el tanque séptico es una forma de tratamiento y las aguas residuales son descargadas a los cuerpos de agua natural con características adecuadas.
Con instalación sanitaria conectada a la Red	Es el óptimo puesto que las aguas residuales son tratadas en una planta de tratamiento de aguas residuales.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°99 Matriz de Comparación de pares del parámetro: Disposición de Excretas.

DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	Sin servicio higiénico	Con letrina seca	Con letrina y arrastre hidráulico	Con instalación sanitaria y tanque séptico	Con instalación sanitaria conectada a la Red
Sin servicio higiénico	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Con letrina seca	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Con letrina y arrastre hidráulico	0.25	0.33	1.00	4.00	6.00
Con instalación sanitaria y tanque séptico	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
SUMA	1.84	4.68	8.42	17.25	27.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°100 Matriz de Normalización del parámetro: Disposición de Excretas.

DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	Sin servicio higiénico	Con letrina seca	Con letrina y arrastre hidráulico	Con instalación sanitaria y tanque séptico	Con instalación sanitaria conectada a la Red	Vector Priorización
Sin servicio higiénico	0.544	0.642	0.475	0.406	0.333	0.480
Con letrina seca	0.181	0.214	0.356	0.290	0.259	0.260
Con letrina y arrastre hidráulico	0.136	0.071	0.119	0.232	0.222	0.156
Con instalación sanitaria y tanque séptico	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°101: 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.

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 Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

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

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL.

Cuadro N°102: Parámetros de Resiliencia Ambiental.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro Manejo de Residuos Sólidos.

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

- Usted recicla.
- Donde vierte sus residuos sólidos.

Cuadro N°103 Manejo de Residuos Sólidos.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°104 Matriz de comparación de pares del parámetro: Manejo de residuos Sólidos.

Manejo de Residuos Sólidos	Sin manejo	Deposita en solo envases	Selecciona orgánico e inorgánico	Reúso y compostaje	Clasificación por material
Sin manejo	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Deposita en solo envases	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Selecciona orgánico e inorgánico	0.25	0.33	1.00	3.00	6.00
Reúso y compostaje	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Clasificación por material	0.13	0.14	0.17	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.68	8.50	15.33	25.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.04

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 Raimundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINAOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

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

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

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

Cuadro N°105 Matriz de Normalización del parámetro: Manejo de residuos Sólidos.

Manejo de Residuos Sólidos	Sin manejo	Deposita en solo envases	Selecciona orgánico e inorgánico	Reúso y compostaje	Clasificación por material	Vector Priorización
Sin manejo	0.490	0.544	0.471	0.391	0.320	0.443
Deposita en solo envases	0.245	0.272	0.353	0.326	0.280	0.295
Selecciona orgánico e inorgánico	0.122	0.091	0.118	0.196	0.240	0.153
Reúso y compostaje	0.082	0.054	0.039	0.065	0.120	0.072
Clasificación por material	0.061	0.039	0.020	0.022	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°106: Índice de consistencia y relación de consistencia: Manejo de residuos Sólidos.

Índice de consistencia	0.053
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.047

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro Conocimiento en temas ambientales.

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

- Ha recibido capacitación en temas ambientales.

Cuadro N°107: Conocimiento en temas ambientales.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°108 Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento en temas ambientales.

Conocimiento en temas ambientales	Sin conocimiento	Conocimiento erróneo	Conocimiento limitado	Conocimiento sin interés	Con conocimiento
Sin conocimiento	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Conocimiento erróneo	0.50	1.00	4.00	5.00	7.00
Conocimiento limitado	0.20	0.25	1.00	3.00	4.00
Conocimiento sin interés	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Con conocimiento	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.59	10.58	16.33	24.00
1/SUMA	0.51	0.28	0.09	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyrundo 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 Juides
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

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

Cuadro N°109 Matriz de Normalización del parámetro: Conocimiento en temas ambientales.

Conocimiento en temas ambientales	Sin conocimiento	Conocimiento erróneo	Conocimiento limitado	Conocimiento sin interés	Con conocimiento	Vector Priorización
Sin conocimiento	0.512	0.557	0.472	0.429	0.375	0.469
Conocimiento erróneo	0.256	0.278	0.378	0.306	0.292	0.302
Conocimiento limitado	0.102	0.070	0.094	0.184	0.167	0.123
Conocimiento sin interés	0.073	0.056	0.031	0.061	0.125	0.069
Con conocimiento	0.057	0.040	0.024	0.020	0.042	0.036

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°110: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Conocimiento en temas ambientales.

Índice de consistencia	0.054
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.049

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD.

Cuadro N°111 Matriz de Comparación de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad.

DIMENSIÓN DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN ECONOMICA	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN AMBIENTAL
DIMENSIÓN ECONOMICA	1.00	3.00	5.00
DIMENSIÓN SOCIAL	0.33	1.00	3.00
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°112 Matriz de Normalización – Parámetros de análisis de vulnerabilidad.

PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN ECONOMICA	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN AMBIENTAL	VECTOR PRIORIZACIÓN
DIMENSIÓN ECONOMICA	0.652	0.692	0.556	0.633
DIMENSIÓN SOCIAL	0.217	0.231	0.333	0.260
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°113: Índice y relación de consistencia – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

Índice de consistencia (IC)	0.019
Relación de consistencia (RC)	0.037

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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.

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

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

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

Cuadro N°114: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
MUY ALTA	0.264	< V ≤	0.489
ALTA	0.139	< V ≤	0.264
MEDIA	0.072	< V ≤	0.139
BAJA	0.036	≤ V ≤	0.072

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°115: Estratificación de los niveles de vulnerabilidad.

NIVELES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTA	N° de personas por lote mayor a 25hab. Acceso a servicios básicos: no cuentan con servicios básicos. Grupo etario:0 a 5 años de edad y mayores a 65 años. Organización social: muy mala. Conocimiento el riesgo de desastres: Sin conocimiento. Localización de la edificación: muy cercana a la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: Precario. Material predominante en la construcción: Mixto precario. PEA: desempleado. Ingreso familiar promedio: ≤ 200 soles mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: a menos de 25mts Disposición de residuos sólidos: Desecha en quebradas y causes. Tipo de disposición de excretas: sin servicio higiénico. Conocimiento en temas Ambientales: sin conocimientos. Manejo de residuos sólidos: Sin manejo.	0.264 < V ≤ 0.489
ALTA	N° de personas por lote: 15 a 25 hab. Acceso a servicios básicos: sin agua y con luz.. Grupo etario:6 a 12 años de edad y de 55 a 65. Organización social: mala/ casi nunca. Conocimiento el riesgo de desastres: conocimiento erróneo. Localización de la edificación: cercana a la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: malo. Material predominante en la construcción: acero, drywall. PEA: dedicado al hogar. Ingreso familiar promedio: de S/. 200 a S/.750 mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: de 25m. a 50m. Disposición de residuos sólidos: Desecha en vías y calles . Tipo de disposición de excretas: con letrina seca. Conocimiento en temas Ambientales: Conocimiento erróneo. Manejo de residuos sólidos: deposita solo en envases.	0.139 < V ≤ 0.264
MEDIA	N° de personas por lote: de 8 a14 Hab. Acceso a servicios básicos: con agua y luz. Grupo etario:13 a 18 años de edad. Organización social: media. Conocimiento el riesgo de desastres: conocimiento limitado. Localización de la edificación: medianamente cerca de la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: Regular. Material predominante en la construcción: adobe. PEA: ocupado de 14 años a más. Ingreso familiar promedio: de S/. 750 a S/.1500 mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: de 50 a 100 m. Disposición de residuos sólidos: Desecha en botaderos. Tipo de disposición de excretas: letrina y arrastre hidráulico. Conocimiento en temas Ambientales: Conocimiento limitado. Manejo de residuos sólidos: selecciona orgánico e inorgánico.	0.072 < V ≤ 0.139
BAJA	N° de personas por lote: hasta 7 hab. Acceso a servicios básicos: Servicios de agua, luz desagüe y otros. Grupo etario:19 a 54 años de edad. Organización social: buena a muy buena. Conocimiento el riesgo de desastres: tienen conocimiento y en algunos casos tiene conocimiento, pero sin interés. Localización de la edificación: alejado a muy alejado de la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: bueno a conservado. Material predominante en la construcción: concreto ladrillo, bloqueta armado. PEA: trabajador dependiente e independiente. Ingreso familiar promedio: de S/. 1500 a más, mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: de 100 m. a más. Disposición de residuos sólidos: carro recolector y en forma segregada. Tipo de disposición de excretas: con instalación sanitaria/ tanque séptico y conectada a la red. Conocimiento en temas Ambientales: tienen conocimiento y en algunos casos tiene conocimiento, pero sin interés. Manejo de residuos sólidos: Reúso, compostaje y clasificación.	0.036 ≤ V ≤ 0.072

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

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

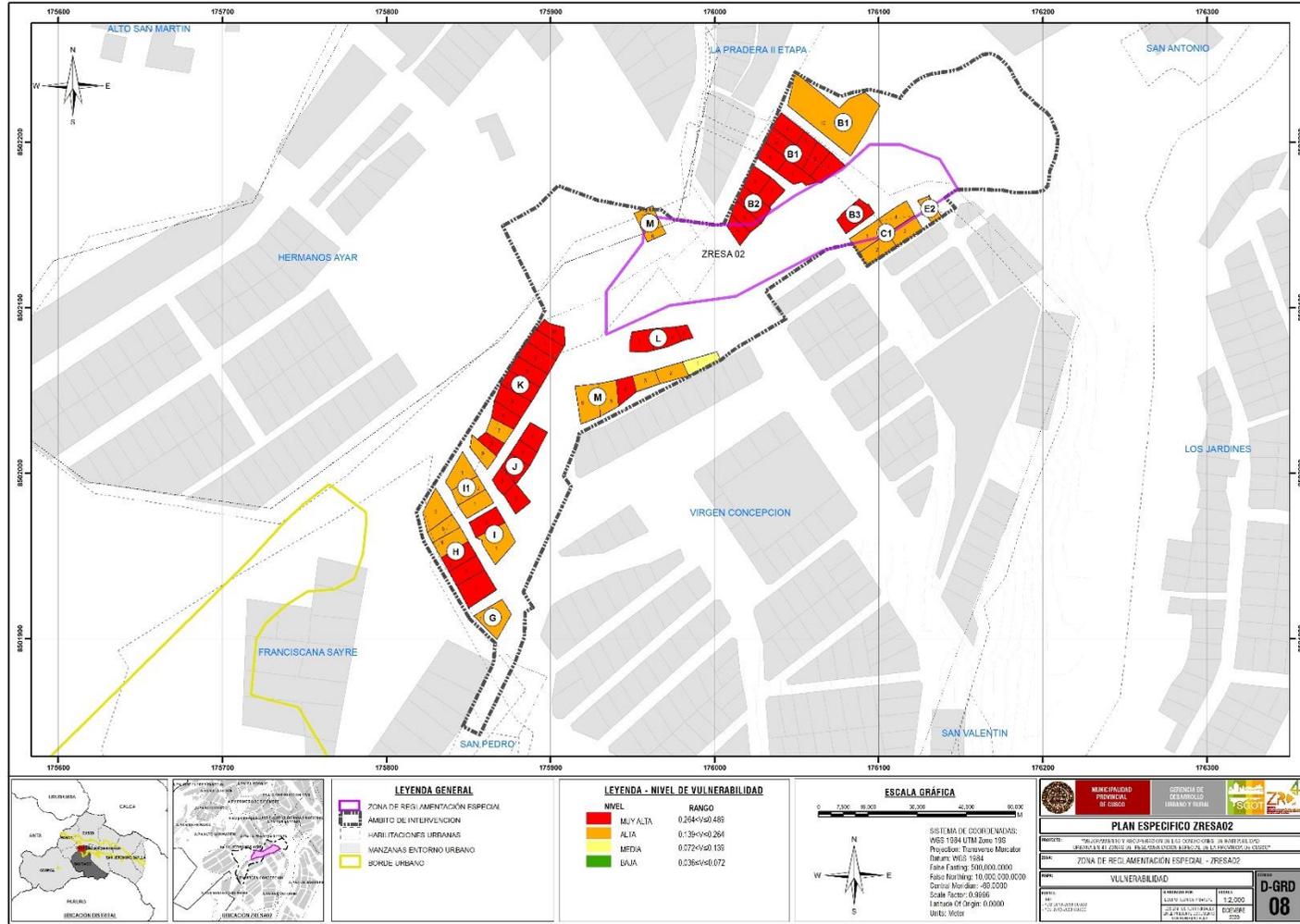
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junier Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

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

4.2.6 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.

Mapa 7: Mapa de vulnerabilidad ante flujo de detritos.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.

5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.

La prevención y reducción del riesgo de desastre son las principales condiciones para garantizar el desarrollo territorial sostenible como base para un crecimiento económico y el mejoramiento de la calidad de la vida de la población, estos parámetros al menos los de riesgo muy alto y alto, deben reducirse con la prevención al menos a riesgo medio para que los pobladores de la zona puedan tener mejor calidad de vida y también desarrollarse de manera sostenida.

$$R_{ie} | _t = f(P_i, V_e) | _t$$

Dónde:

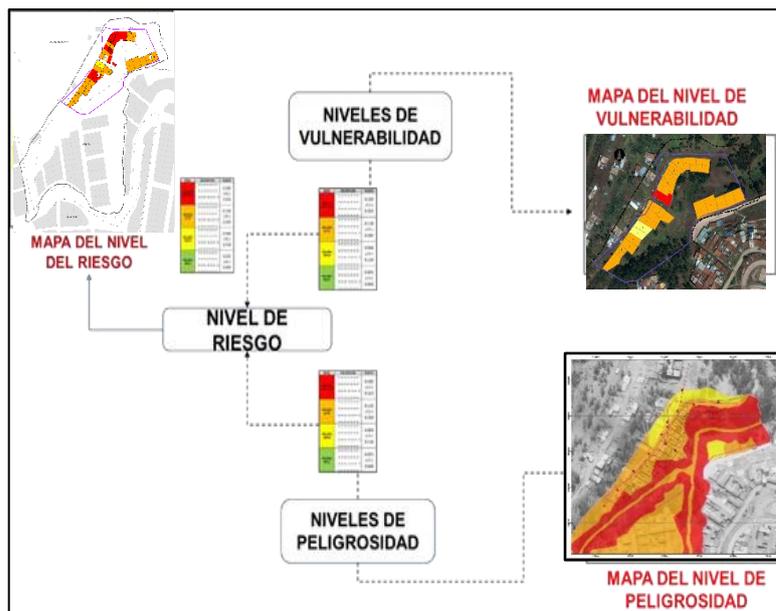
R= Riesgo.

f= En función

Pi = Peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un período de exposición “t”

Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Imagen N° 13: Mapa de Elementos Expuestos ZRESA02.



Fuente: Adaptada de CENEPRED

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1212RE

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 Lázaro 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 - P.M.1212RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olvera
COORDINADOR BRP 06M.000. PM.1212RE

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°116: Cálculo de los Niveles de Riesgo.

PMA	0.503	0.036	0.070	0.133	0.246
PA	0.261	0.019	0.036	0.069	0.128
PM	0.134	0.010	0.019	0.035	0.066
PB	0.068	0.005	0.009	0.018	0.033
		0.072	0.139	0.264	0.489
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°117: Niveles de Riesgo.

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.069	< R ≤	0.246
ALTO	0.019	< R ≤	0.069
MEDIO	0.005	< R ≤	0.019
BAJO	0.001	≤ R ≤	0.005

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paravieiro
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 Lázaro Junior Eduardo
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. Chaliza Olivera
COORDINADOR BRP 06M.000 - P.M.41ZRE

5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS

Cuadro N°118: Estratificación de los niveles de Riesgo

Niveles de riesgo	Descripción	Rango
Riesgo Muy alto 	<p>Zonas de depósitos proluviales recientes y depósitos de rellenos con mayor predominancia, así como depósitos proluviales antiguos en menor proporción, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente a cárcavas, lechos de quebrada y/o cauce, con pendientes mayores a 37°; desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, con un periodo de retorno de 0.25 años y una frecuencia de 4 veces al año, se generarían flujos de detritos con un porcentaje de acumulación mayor al 50% del área total analizada.</p> <p>N° de personas por lote mayor a 25hab. Acceso a servicios básicos: no cuentan con servicios básicos. Grupo etario: 0 a 5 años de edad y mayores a 65 años. Organización social: muy mala. Conocimiento el riesgo de desastres: Sin conocimiento. Localización de la edificación: muy cercana a la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: Precario. Material predominante en la construcción: Mixto precario. PEA: desempleado. Ingreso familiar promedio: ≤ 200 soles mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: a menos de 25mts Disposición de residuos sólidos: Desecha en quebradas y cauces. Tipo de disposición de excretas: sin servicio higiénico. Conocimiento en temas Ambientales: sin conocimientos. Manejo de residuos sólidos: Sin manejo.</p>	0.069 < R ≤ 0.246
Riesgo Alto 	<p>Zonas de depósitos proluviales antiguos y en menor proporción depósitos coluviales, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente a terrazas aluviales y laderas escarpadas en menor extensión con pendientes entre 14° a 37°; desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, con un periodo de retorno de 0.25 años y una frecuencia de 4 veces al año, se generarían flujos de detritos con un porcentaje de acumulación de 25% al 50% del área total analizada,</p> <p>N° de personas por lote: 15 a 25 hab. Acceso a servicios básicos: sin agua y con luz.. Grupo etario: 6 a 12 años de edad y de 55 a 65. Organización social: mala/ casi nunca. Conocimiento el riesgo de desastres: conocimiento erróneo. Localización de la edificación: cercana a la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: malo. Material predominante en la construcción: acero, drywall. PEA: dedicado al hogar. Ingreso familiar promedio: de S/. 200 a S/.750 mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: de 25m. a 50m. Disposición de residuos sólidos: Desecha en vías y calles . Tipo de disposición de excretas: con letrina seca. Conocimiento en temas Ambientales: Conocimiento erróneo. Manejo de residuos sólidos: deposita solo en envases.</p>	0.019 < R ≤ 0.069
Riesgo Medio 	<p>Zonas de depósitos coluviales en mayor proporción y lutitas rojas de la formación Chilca en menor extensión, geomorfológicamente esta zona corresponde a laderas empinadas, con pendientes de 7° a 14°; desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, con un periodo de retorno de 0.25 años y una frecuencia de 4 veces al año, se generarían flujos de detritos con un porcentaje de acumulación de 5% al 25% del área total analizada.</p> <p>N° de personas por lote: de 8 a 14 Hab. Acceso a servicios básicos: con agua y luz. Grupo etario: 13 a 18 años de edad. Organización social: media. Conocimiento el riesgo de desastres: conocimiento limitado. Localización de la edificación: medianamente cerca de la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: Regular. Material predominante en la construcción: adobe. PEA: ocupado de 14 años a más. Ingreso familiar promedio: de S/. 750 a S/.1500 mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: de 50 a 100 m. Disposición de residuos sólidos: Desecha en botaderos. Tipo de disposición de excretas: letrina y arrastre hidráulico. Conocimiento en temas Ambientales: Conocimiento limitado. Manejo de residuos sólidos: selecciona orgánico e inorgánico.</p>	0.005 < R ≤ 0.019
Riesgo Bajo 	<p>Zonas de areniscas y lutitas de la formación Kayra, geomorfológicamente esta zona corresponde a plataformas altas, con pendientes menores a 7°; desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, con un periodo de retorno de 0.25 años y una frecuencia de 4 veces al año, se generarían flujos de detritos con un porcentaje de acumulación menor al 5% del área total analizada.</p> <p>N° de personas por lote: hasta 7 hab. Acceso a servicios básicos: Servicios de agua, luz desagüe y otros. Grupo etario: 19 a 54 años de edad. Organización social: buena a muy buena. Conocimiento el riesgo de desastres: tienen conocimiento y en algunos casos tiene conocimiento, pero sin interés. Localización de la edificación: alejado a muy alejado de la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: bueno a conservado. Material predominante en la construcción: concreto ladrillo, bloqueta armado. PEA: trabajador dependiente e independiente. Ingreso familiar promedio: de S/. 1500 a más, mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: de 100 m. a más. Disposición de residuos sólidos: carro recolector y en forma segregada. Tipo de disposición de excretas: con instalación sanitaria/ tanque séptico y conectada a la red. Conocimiento en temas Ambientales: tienen conocimiento y en algunos casos tiene conocimiento, pero sin interés. Manejo de residuos sólidos: Reúso, compostaje y clasificación.</p>	0.001 ≤ R ≤ 0.005

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

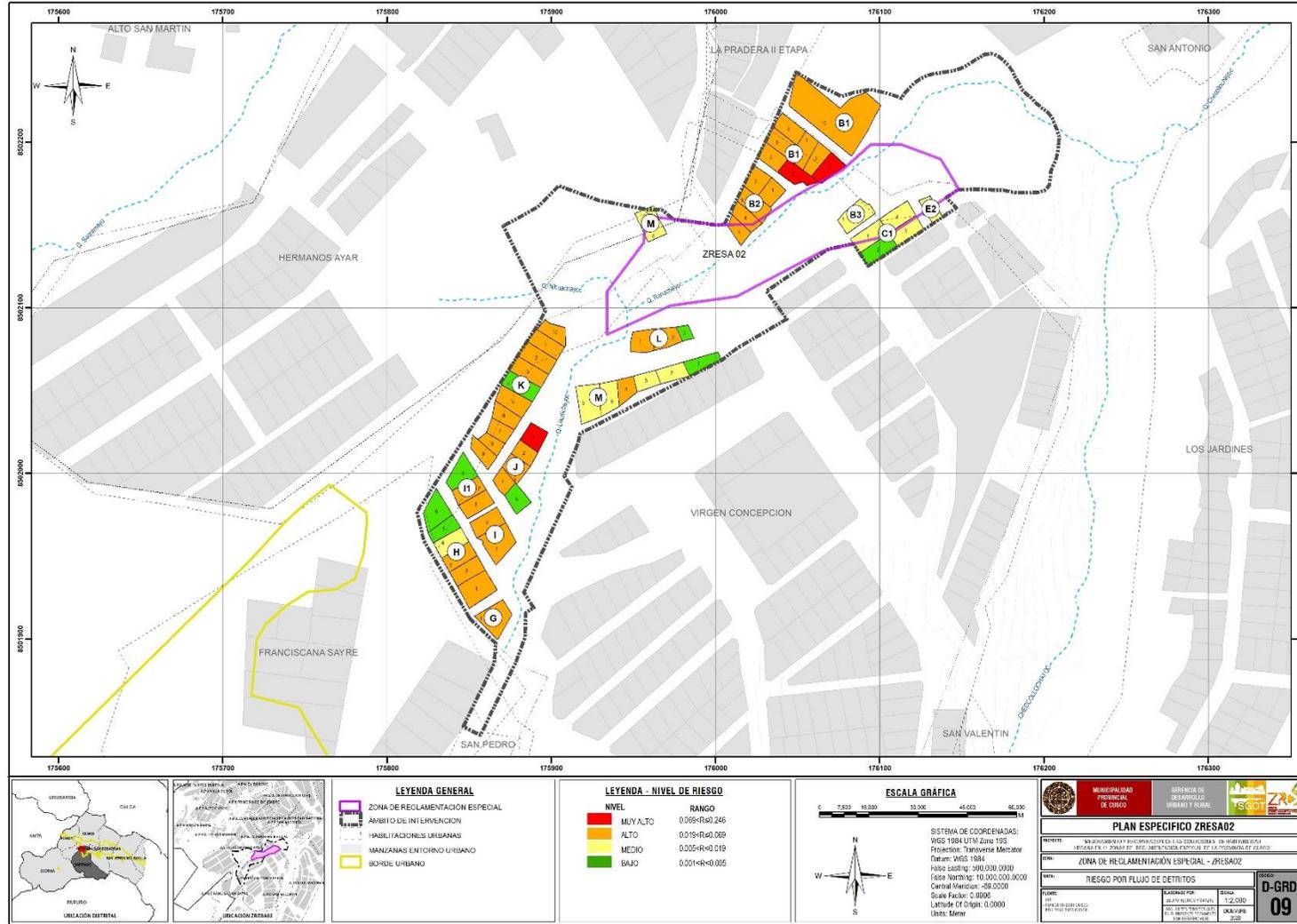
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

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

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

5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS.

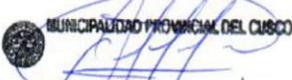
Mapa 8: Mapa de Riesgos ZRESA02.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrios Salto
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 209885

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS.

5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES.

- **Cualitativa.**

Según la evaluación de riesgos en el ámbito de intervención para la ZRESA02 - A.P.V. Virgen Concepción se determinó 03 predios en riesgo muy alto (02 lotes en la manzana B1 y 01 en la manzana J), 34 predios con riesgo alto (06 lotes en la manzana B1, 05 en la manzana B2, 01 en la manzana G, 03 en la manzana H, 02 en la manzana I, 02 en la manzana I1, 03 en la manzana J, 09 en la manzana K, 02 en la manzana L y 01 en la manzana M), y 12 predios en riesgo medio (01 en la manzana B3, 03 lotes en la manzana C1, 01 lote en la manzana E2, 01 lote en la manzana H, 05 lotes en la manzana M de la APV. Virgen Concepción y 01 lote en la manzana M de la APV Hermanos Ayar), y 08 predios con riesgo bajo (01 lote en la manzana C1, 02 lotes en la manzana H, 01 lote en la manzana I1, 01 lote en la manzana J, 01 lote en la manzana K, 01 lote en la manzana L y 01 lote en la manzana M) donde habría la posibilidad de que ocurra el flujo de detritos.

Se concluye que estas áreas se presentan el riesgo muy alto por presentar estructuras de viviendas vulnerables asentadas en zonas susceptibles a flujo de detritos, las cuales son áreas no urbanizables.

- **Cuantitativa.**

A. Probabilidad de afectación en el sector social (infraestructura)

Se muestran Cuadros a considerar en la cuantificación de costos, los cuales se utilizan y/o adaptan de acuerdo a la realidad del área de estudio.

Cuadro N°119: Cálculo de Pérdidas en Servicios básicos.

SERVICIOS BÁSICOS	LONGITUD (km)	TIPO DE MATERIAL	COSTO APROXIMADO (\$)	TOTAL	
				N°	S/
Red de agua potable	0.13	PVC	190	----	25,211.10
Red de desagüe	0.64	PVC	320	----	204,928.00
Red de alcantarillado	8.50	Concreto	200	----	1700.00
Red de electricidad	Postes y línea de tendido	Poste de concreto	2,800	28	78,400

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 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 Lázaro Junior Eduardo
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. Chalcu Ojivera
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

Cuadro N°120: Cálculo de Pérdidas en la red vial

RED VIAL	LONGITUD (km)	TIPO DE MATERIAL	COSTO APROXIMADO POR m3 (S/)	TOTAL	
				VOLÚMEN	S/
Vías urbanas	0.587 km	Vía afirmada	250.00	----	146,802.50
	0.499.79	Vía pavimentada	750.00	----	374,842.50
	0.230	Veredas	250.00	----	11,129.70
Canal	0.052	Concreto armado	480.00	----	25,296.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Probabilidad de afectación en el sector económico (infraestructura).

Cuadro N°121: Cálculo De Pérdida Por Terrenos.

AGRUPACIÓN	Manzanas Afectadas	Lotes	Área	P.U. \$	PARCIAL
URBANA	B1	1	182.19	150	\$ 27,328.50
		2	156.6	150	\$ 23,490.00
		3	206.342	150	\$ 30,951.30
		4	182.76	150	\$ 27,414.00
		5	177.286	150	\$ 26,592.90
		6	170.549	150	\$ 25,582.35
		7	187.764	150	\$ 28,164.60
	B2	1	155.656	150	\$ 23,348.40
		2	167.392	150	\$ 25,108.80
		3	212.648	150	\$ 31,897.20
		4	154.301	150	\$ 23,145.15
	B3	1	240.887	150	\$ 36,133.05
		1	221.152	150	\$ 33,172.80
	C1	2	206.465	150	\$ 30,969.75
		3	190.194	150	\$ 28,529.10
		4	207.466	150	\$ 31,119.90
	E2	1	113.762	150	\$ 17,064.30
	G	1	278.306	150	\$ 41,745.90
	H	1	293.486	150	\$ 44,022.90
		2	193.374	150	\$ 29,006.10
		3	192.712	150	\$ 28,906.80
		4	198.049	150	\$ 29,707.35
		5	152.909	150	\$ 22,936.35
		6	243.196	150	\$ 36,479.40
I	1	303.862	150	\$ 45,579.30	
I1	2	206.641	150	\$ 30,996.15	
	1	185.724	150	\$ 27,858.60	

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 Ruyrundo 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° 086 - 2016 - CENEPREL - J

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

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

		2	180.456	150	\$ 27,068.40
		3	218.505	150	\$ 32,775.75
	J	1	166.179	150	\$ 24,926.85
		2	133.774	150	\$ 20,066.10
		3	162.577	150	\$ 24,386.55
		4	121.966	150	\$ 18,294.90
		5	155.138	150	\$ 23,270.70
		1	190.89	150	\$ 28,633.50
		2	226.437	150	\$ 33,965.55
		3	214.283	150	\$ 32,142.45
		4	218.126	150	\$ 32,718.90
	K	5	221.598	150	\$ 33,239.70
		6	159.635	150	\$ 23,945.25
		7	140.18	150	\$ 21,027.00
		8	111.481	150	\$ 16,722.15
		9	147.835	150	\$ 22,175.25
		10	146.982	150	\$ 22,047.30
		1	177.275	150	\$ 26,591.25
	L	2	181.369	150	\$ 27,205.35
		3	64.0716	150	\$ 9,610.74
		1	161.825	150	\$ 24,273.75
		2	160.717	150	\$ 24,107.55
	M	3	137.621	150	\$ 20,643.15
		4	142.868	150	\$ 21,430.20
		5	198.85	150	\$ 29,827.50
		6	290.98	150	\$ 43,647.00
APV. HERMANOS AYAR	M	5	113.061	150	\$ 16,959.15
		6	117.186	150	\$ 17,577.90
HACIENDA PUQUÍIN	B1	10	1266.19	150	\$ 189,928.50
TOTAL DE PÉRDIDAS POR INMUEBLES EN \$					\$ 1,715,229.24
TOTAL DE PÉRDIDAS POR INMUEBLES EN S/(*)					S/6,179,970.95

* Tipo de cambio oficial SUNAT del 28 de agosto del 2020

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera
COORDINADOR BRP GRM.000. PM41ZRE

Cuadro N°122: Cálculo De Pérdida Por Inmuebles.

Viviendas Afectadas sin Intervención						
AGRUPACIÓN URBANA	Manzanas Afectadas	Lote	Material de Construcción	Área Terreno (m2)	Precio x m2 Construido	Parcial
A.P.V. VIRGEN CONCEPCION	B1	1	ADOBE	182.19	150	\$27,328.50
		2	ADOBE	156.6	150	\$23,490.00
		3	CONCRETO ARMADO	206.342	300	\$61,902.60
		4	ADOBE	182.76	150	\$27,414.00
		5	CONCRETO ARMADO	177.286	300	\$53,185.80
		6	CONCRETO ARMADO	170.549	300	\$51,164.70
		7	ADOBE	187.764	150	\$28,164.60
	B2	1	CONCRETO ARMADO	155.656	300	\$46,696.80
		2	CONCRETO ARMADO	167.392	300	\$50,217.60
		3	CONCRETO ARMADO	212.648	300	\$63,794.40
		4	ADOBE	154.301	150	\$23,145.15
		5	CONCRETO ARMADO	125.133	300	\$37,539.90
	B3	1	CONCRETO ARMADO	240.887	300	\$72,266.10
	C1	1	CONCRETO ARMADO	221.152	300	\$66,345.60
		2	---	206.465	---	---
		3	CONCRETO ARMADO	190.194	300	\$57,058.20
		4	CONCRETO ARMADO	207.466	300	\$62,239.80
	E2	1	CONCRETO ARMADO	113.762	300	\$34,128.60
	G	1	CONCRETO ARMADO	278.306	300	\$83,491.80
	H	1	ADOBE	293.486	150	\$44,022.90
		2	ADOBE	193.374	150	\$29,006.10
		3	ADOBE	192.712	150	\$28,906.80
		4	ADOBE	198.049	150	\$29,707.35
		5	---	152.909	---	---
		6	---	243.196	---	---
	I	1	CONCRETO ARMADO	303.862	300	\$91,158.60
		2	ADOBE	206.641	150	\$30,996.15

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 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° 086 - 2016 - CENEPREL - 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. Chalica Ojivera
COORDINADOR BRP 06M.000. P.M.I.Z.R.E.

APV. HERMANOS AYAR	I1	1	LADRILLO / BLOQUETA	185.724	200	\$37,144.80	
		2	LADRILLO / BLOQUETA	180.456	200	\$36,091.20	
		3	---	218.505	---	---	
	J	1	ADOBE	166.179	150	\$24,926.85	
		2	ADOBE	133.774	150	\$20,066.10	
		3	ADOBE	162.577	150	\$24,386.55	
		4	ADOBE	121.966	150	\$18,294.90	
		5	---	155.138	---	---	
	K	K	1	CONCRETO ARMADO	190.89	300	\$57,267.00
			2	ADOBE	226.437	150	\$33,965.55
3			ADOBE	214.283	150	\$32,142.45	
4			---	218.126	---	---	
K		5	ADOBE	221.598	150	\$33,239.70	
		6	ADOBE	159.635	150	\$23,945.25	
		7	ADOBE	140.18	150	\$ 21,027.00	
		8	ADOBE	111.481	150	\$16,722.15	
		9	CONCRETO ARMADO	147.835	300	\$44,350.50	
		10	CONCRETO ARMADO	146.982	300	\$44,094.60	
L	1	CONCRETO ARMADO	177.275	300	\$53,182.50		
	2	ADOBE	181.369	150	\$27,205.35		
	3	---	64.0716	---	---		
M	M	1	CONCRETO ARMADO	161.825	300	\$48,547.50	
		2	ADOBE	160.717	150	\$24,107.55	
		3	ADOBE	137.621	150	\$20,643.15	
		4	ADOBE	142.868	150	\$ 21,430.20	
		5	ADOBE	198.85	150	\$29,827.50	
		6	ADOBE	290.98	150	\$43,647.00	
M	M	5	CONCRETO ARMADO	113.061	300	\$33,918.30	
		6	CONCRETO ARMADO	117.186	300	\$35,155.80	
HACIENDA PUQUÍN	B1	10	LADRILLO / BLOQUETA	1266.19	200	\$253,238.00	
TOTAL DE PÉRDIDAS POR INMUEBLES EN \$						\$2,181,939.50	
TOTAL, DE PÉRDIDAS POR INMUEBLES EN S/. (*)						S/. 7,861,528.02	

* Tipo de cambio oficial SUNAT del 01 de DICIEMBRE del 2020

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

A. Probabilidad de afectación en el sector ambiente.

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 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyrundo 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° 086 - 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. Chalica Olivera
COORDINADOR BRP 06M.000. P.M.41ZRE

Cuadro N°123: Valorización Económico-Ambiental ZRESA02.

TIPO DE COBERTURA	VALOR ECONÓMICO TOTAL		BIEN O SERVICIO	NÚMERO APROX DEL ITEM	AREA (Ha)	COSTO ESTIMADO O DAP (Soles)	SERVICIO ECOSISTÉMICO (US\$ ha/yr) según Costanza et. al 1997	VALOR ESTIMADO US\$ (ago-2020)	VALOR ECONÓMICO TOTAL (soles/año)	
Bosque (arbórea, matorral y herbazal)	Valor de uso	Valor de Uso Directo	Madera	445.32		30.00	SE*		164.92	
			Materia prima	-	0.85	-	25.00	2.13	7.25	
			Recreación/paisajístico	#PERSONAS	0.85	-	36.00	3.07	10.45	
		Valor de uso Indirecto	purificación aire	-	0.85	-	-	-	-	
			Estabilización clima	-	0.85	-	88.00	7.51	25.53	
			Formación de suelo	-	0.85	-	10.00	0.85	2.90	
		Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Control erosión	-	0.85	-	-	-	-
				Regulación del agua	-	0.85	-	-	-	-
				Tratamiento de residuos	-	0.85	-	87.00	7.42	25.24
				Conservación de la Fauna	-	0.85	-	-	-	-
	Valor de Legado			Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.85	-	2.00	0.17	0.58
	Valor de Uso Directo			Materia prima	-	0.07	-	-	-	-
Pastizal	Valor de uso	Valor de uso Indirecto	Recreación/paisajístico	-	0.07	-	2.00	0.14	0.49	
			purificación aire	-	0.07	-	7.00	0.50	1.71	
			Estabilización clima	-	0.07	-	-	-	-	
			Formación de suelo	-	0.07	-	1.00	0.07	0.24	
			Control erosión	-	0.07	-	29.00	2.08	7.09	
			Regulación del agua	-	0.07	-	3.00	0.22	0.73	
			Tratamiento de residuos	-	0.07	-	87.00	6.25	21.26	
	Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Polinización	-	0.07	-	25.00	1.80	6.11	
			control biológico	-	0.07	-	23.00	1.65	5.62	
			Conservación de la Fauna	-	0.07	-	-	-	-	
			Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.07	-	-	-	-	
			Valor de uso Directo	Dilución y transporte de contaminantes	2.00	0.03	240.00	-	-	480.00
				Recreación/paisajístico	-	0.09	-	230.00	57.48	195.44
Valor de uso Indirecto	Tratamiento de residuos	-	0.03	-	665.00	22.50	76.52			
	Regulación del agua	-	0.03	-	230.00	7.78	26.46			
	suministro de agua	-	0.03	-	5,445.00	184.27	626.50			
TOTAL								1,733.20		

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antonio Raymundo Quispe 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 Huamantla Paravacino
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Cuadro N°124: Total, de pérdidas probables.

PÉRDIDAS PROBABLES				
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO (S/)		
SECTOR SOCIAL	Postes	78,400.00		
	Servicios Básicos	Tendido cable	4,061.00	
		Red agua	25,211.10	
		Red desagüe	204,928.00	
		Red alcantarillado	1,700.00	
	Red Vial	Vía Afirmada	146,802.50	
		Vía pavimentada	374,842.50	
		Veredas	11,129.70	
		Canal	25,296.00	
		Loza deportiva	89,750.00	
		Sub Total	962,120.80	
	SECTOR ECONÓMICO	Pérdida por Terrenos	Lotes	6,179,970.95
		Pérdida por Inmuebles	Viviendas	7,861,528.02
	Sub Total	14,041,498.97		
SECTOR AMBIENTAL	Pérdida de Cobertura	9,760.47		
	Sub Total	9,760.47		
	TOTAL	15,005,353		

Fuente: Equipo Técnico SGOT/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. 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° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

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 ZRESA02 no garantiza una confiabilidad de que no se presenten consecuencias a futuro, razón por la cual el riesgo por flujo de detritos no puede eliminarse totalmente por las condiciones actuales de la zona, el riesgo nunca será nulo; por lo tanto, siempre existe un límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual no se justifica aplicar medidas preventivas.

Esto significa que pueden presentarse eventos poco probables que no podrían ser controlados y para los cuales resultaría injustificado realizar inversiones mayores.

6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO.

Valoración de las Consecuencias.

De la Cuadro obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural por ser recurrente las que origina la ocurrencia de movimientos en masa como flujo de detritos, pueden ser gestionadas con recursos disponibles ya sea estatal o privado, los que corresponden a un nivel de valoración de consecuencias **ALTO** con un **valor 3**.

Cuadro N°125: Valoración De Consecuencias.

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	ALTO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	MEDIO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles
1	BAJO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad

Fuente: CENEPRED, 2014.

Valoración De La Frecuencia De Recurrencia.

Como se indica anteriormente, los fenómenos hidrometeorológicos presentan recurrencia originando peligros por flujo de detritos, de acuerdo al Cuadro la frecuencia presenta un **valor 3** con **NIVEL ALTO**, indicando que puede ocurrir en periodos de tiempo MEDIANAMENTE LARGOS según las circunstancias como podrían ser la activación o formación de flujo de detritos en la zona, por el impacto inducido en ellos (elevando el nivel de vulnerabilidad).

Cuadro N°126: Valoración de frecuencia de recurrencia.

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTO	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIO	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJO	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales

Fuente: CENEPRED, 2014.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyrundo 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 Huanca Inimac
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

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

Nivel De Consecuencia Y Daño (Matriz):

En la siguiente matriz de doble entrada se obtiene el resultado de consecuencia y daño como **NIVEL ALTO**, (consecuencia media y frecuencia media).

Cuadro N°127: 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°128: Medidas cuatitativas 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°129: 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 Paravieño
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/IZRE

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. Lazario 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. GEÓLOGO - PM/IZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Olivera
COORDINADOR BRP 05M.000. PM/IZRE

Matriz De Aceptabilidad Y Tolerancia:

La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro N°130: 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 ZRESA02.

Prioridad de la Intervención.

Cuadro N°131: Prioridad de intervención.

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del cuadro anterior se obtiene que el **NIVEL DE PRIORIZACIÓN ES II**, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres en la zona de reglamentación especial ZRESA02 APV. Virgen de Concepción.

6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.

6.2.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL.

Según lo analizado se proponen las siguientes medidas estructurales de ESTABILIZACIÓN:

A. OBRAS DE CONDUCCIÓN.

Canales de evacuación de aguas pluviales, sumideros y cajas de reunión

Se plantea la construcción de un canal de evacuación de aguas pluviales, sumideros y cajas de reunión para captar las aguas de la parte alta (encima del lote G) y poder conducir las a la quebrada Llaullichayoc y con ello evitar el desborde hacia la vía y caminos existentes.

Se plantea la construcción de un canal de evacuación de aguas pluviales de concreto armado y la ampliación del sumidero existente para desembocar las aguas desde la quebrada Llaullichayoc hacia la quebrada Ranachayoc.

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

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

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

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

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

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

Se plantea la construcción de un canal de evacuación de aguas pluviales de concreto armado y la ampliación del sumidero existente para desembocar las aguas desde la quebrada Nihuachayoc hacia la quebrada Ranachayoc.

B. OBRAS DE AMORTIGUAMIENTO Y COLMATACIÓN

Pozas de amortiguamiento y colmatación

Se propone la construcción de 04 pozas de amortiguamiento y colmatación de concreto ciclópeo a lo largo de la quebrada Llaulichayoc con la intención de disipar el tránsito del flujo y retener los sedimentos a lo largo del cauce para ser removidos posteriormente de manera rutinaria y evitar la colmatación en la parte baja.

C. OBRAS DE PROTECCIÓN ANTE INUNDACIONES

Defensa ribereña de concreto ciclópeo f'c: 175 kg/cm²

Se plantea la ejecución de un muro de concreto ciclópeo f'c: 175 kg/cm² que cumpla la función de defensa ribereña para evitar el desbordamiento del agua y afectación a las viviendas del lote B.

OBRAS DE PROTECCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL TALUD.

Obras de reforestación.

Se plantea el uso de recubrimiento con vegetación para la protección de la superficie del talud contra la erosión.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.4127RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrigas Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208895

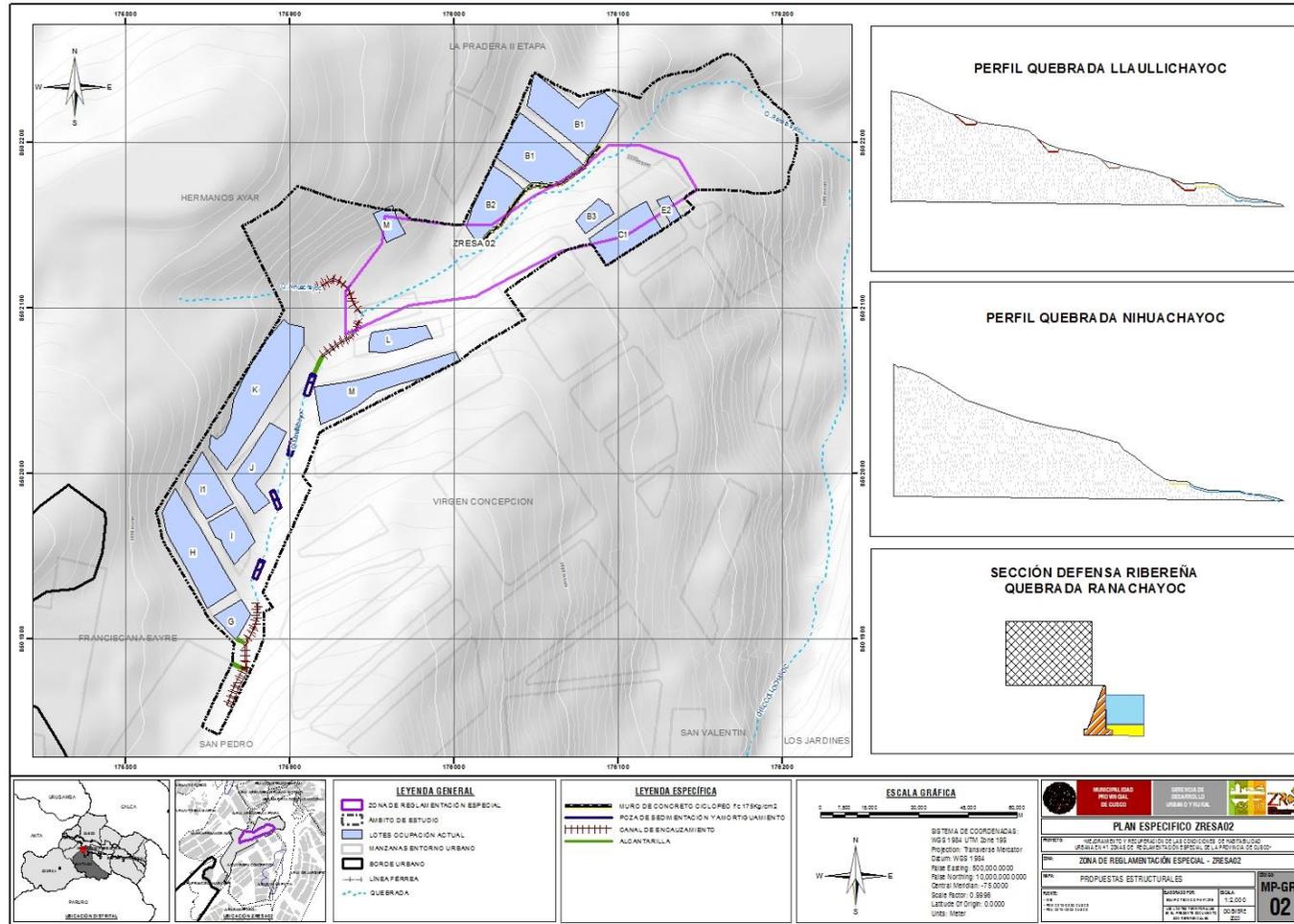
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazario Lazcano Junior Eduardo
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.4127RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRP 05M.000. P.M.4127RE

Mapa 9: Mapa propuestas Estructurales ZRESA02.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Antenor Quispe
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
Ing. Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209686

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

6.3.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.

Franja de protección.

Esta franja de protección está definida como un área destinada al mantenimiento, limpieza, y restricción de ocupación.

Cuadro N° 132: Hitos en la franja de protección en la ZRESA02

N°	X	Y	N°	X	Y
1	175866	8501897	25	176080	8502229
2	175876	8501914	26	176094	8502232
3	175869	8501938	27	176113	8502227
4	175880	8501954	28	175878	8501886
5	175881	8501962	29	175884	8501901
6	175876	8501973	30	175884	8501916
7	175886	8501981	31	175889	8501919
8	175878	8501991	32	175883	8501928
9	175898	8502023	33	175913	8501992
10	175887	8502030	34	175908	8501998
11	175910	8502065	35	175918	8502024
13	175945	8502103	36	175920	8502050
14	175985	8502127	37	175948	8502083
15	176004	8502144	38	175962	8502086
16	176006	8502149	39	175985	8502089
17	176012	8502139	40	175983	8502111
18	176021	8502145	42	176059	8502154
19	176046	8502174	43	176073	8502153
20	176056	8502179	44	176086	8502166
21	176060	8502177	45	176096	8502157
22	176077	8502188	46	176116	8502165
23	176080	8502194	47	176140	8502166
24	176081	8502212	48	176148	8502171

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

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

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

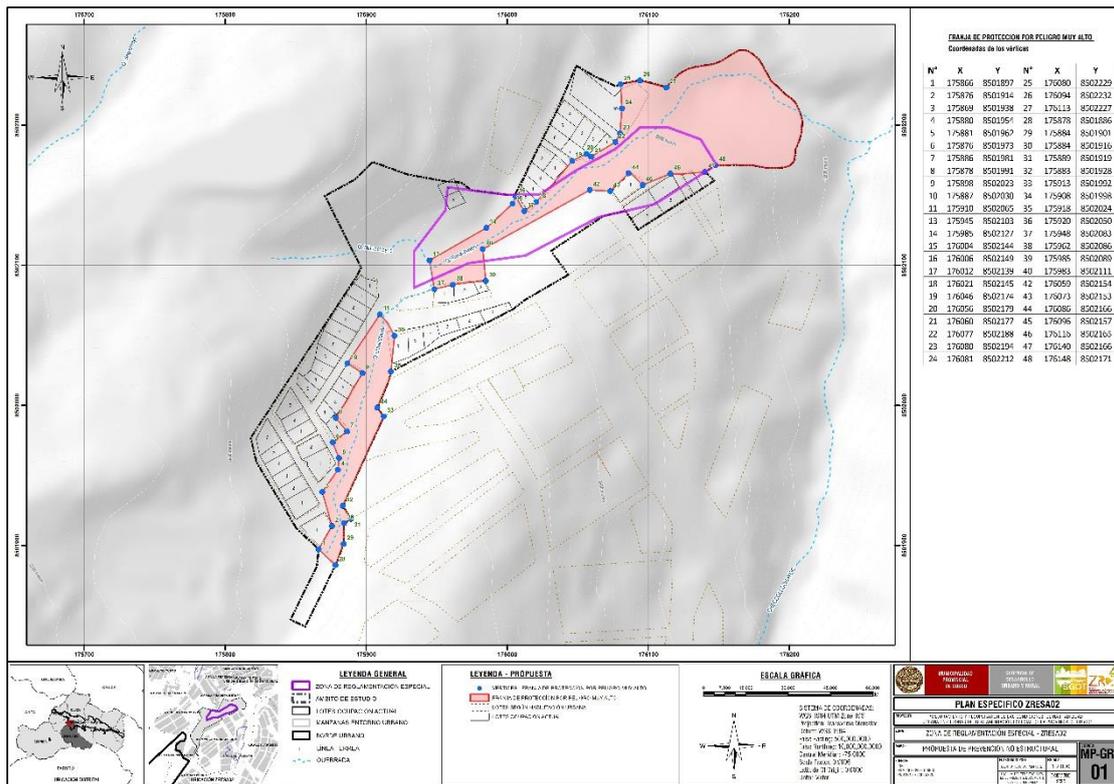
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

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

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

Imagen N° 14: imagen de fajas de protección de la ZRESA02



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

MEDIDAS DE OPERACIÓN.

A. Propuesta de intervención social en la zona

Dar a conocer a la población los estudios de evaluación del riesgo para que asuman mayor conciencia y asuman la toma de decisiones para mejorar su seguridad.

B. Plan local de educación comunitaria en la gestión del riesgo de desastres en la APV Virgen Concepción, distrito de Santiago y provincia de Cusco.

El Plan apunta a generar el incremento de los índices de resiliencia en la población, a través de la difusión de conocimientos sobre: peligro, vulnerabilidad, riesgo y medidas de prevención, así como las recomendaciones para reducir los riesgos, a través de las campañas de sensibilización dirigido principalmente a la población en situación de riesgo alto y muy alto.

La educación referida a la gestión del riesgo de desastres se asocia a la atención de emergencias y por lo tanto a aspectos normativos o cursos referidos enfocados a la atención de los desastres por los diferentes actores: autoridades, brigadistas, niños y población en general.

Los actores están organizados de diferentes maneras, así que se plantean diferentes grupos poblacionales para las capacitaciones y envío de información.

Las organizaciones vecinales o Juntas Directivas que existen en los asentamientos humanos.

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
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° 086 - 2016 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera
COORDINADOR BRD GRM.000. PM41ZRE

Las organizaciones funcionales, generalmente dirigido por mujeres, que atienden aspectos de salud y alimentación, tales como comedores populares, comités de vaso de leche, clubes de madres y promotoras de salud.

Cuadro N° 133 Obras Propuestas en ZRESA02

PÚBLICO OBJETIVO	CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES QUE SE DEBEN DESARROLLAR	ESTRATEGIA: DESARROLLO DE CAPACIDADES EN EL PÚBLICO OBJETIVO IDENTIFICADO	RESPONSABLE
Líderes Comunitarios y organizaciones funcionales	Conocimiento del marco normativo básico, política nacional de la GRD.	Programa de capacitación para directivos de la APV Barranquilla sobre el marco normativo y política nacional de la gestión del riesgo de desastres	Nivel Provincial: Secretaría técnica del GTGRD Apoyo: Oficina de Defensa Civil.
Población en General	Se requiere que la población tome conciencia sobre su rol y participación en los espacios de decisión y participación a nivel local, además, que tenga una participación activa en las acciones desarrolladas en GRD por el gobierno local.	Promover la sensibilización y capacitación masiva de la población en general en materia de Gestión Correctiva y Reactiva del Riesgo de Desastres.	Nivel Provincial: Secretaría técnica del GTGRD Apoyo: Oficina de Defensa Civil.
Brigadistas	Programa educativo de preparación ante desastres.	Capacitación en atención oportuna vecinal en atención, levantamiento de transporte de heridos Capacitación en primera respuesta comunitaria (combo de supervivencia, técnicos de nudos y armado de carpas. Capacitación en táctica de extinción de incendios	Oficina de Defensa Civil de la provincia Apoyo: Bomberos
Estudiantes en edad escolar y superior	Conoce y difunde sobre que tratamiento deben tener la niñez en una situación de emergencia o desastre.	Taller sobre Derechos de los niños en situaciones de emergencia. Curso de formación de brigadistas universitarios.	Oficina de Defensa Civil de la provincia
Maestros de obra y albañiles		Programa de asesoría en procesos de autoconstrucción dirigido a población más vulnerable. Cursos de capacitación para albañiles que trabajan en las zonas de mayor vulnerabilidad.	Oficina de Defensa Civil de la provincia

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

MEDIDAS PERMANENTES.

Propuesta de elaboración de planes de contingencia.

Plan Local de Contingencia ante Flujo de detritos en la Asociación Pro Vivienda Virgen Concepción, distrito y provincia de Cusco.

El objetivo de este plan es conocer y poner en práctica los procedimientos a seguir durante las operaciones de respuestas a la contingencia, por medio de prácticas adecuadas para evitar o minimizar el impacto de los siniestros sobre la salud, infraestructura y el medio ambiente, a través de la responsabilidad compartida de los diversos actores públicos, privados y la ciudadanía.

El proceso debe ser participativo, socializado y monitoreado, de tal manera que la población beneficiaria y las autoridades sean protagonistas de la implementación del plan. La estrategia radica en la formulación del plan con

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 Ruyruvindo 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. Challa Ojivera
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

enfoque comunitario para luego ser gestionado por la Municipalidad Provincial de Cusco con la participación de la población como actor principal en la corresponsabilidad en la reducción del riesgo.

Funciones y responsabilidades: En este caso la APV Virgen Concepción debe conformar un comité de brigadistas para encargarse de la primera respuesta post desastre, así como organizar los ejercicios de simulacros en la agrupación vecinal, de la misma forma inventariar y administrar materiales, suministros y herramientas destinadas a usarse en caso de emergencia.

Operaciones: La norma técnica peruana, establece acciones fundamentales que se deben ejecutar en los procesos de preparación (Gestión de recursos para la respuesta, desarrollo de capacidades para la respuesta, información pública y sensibilización), respuesta (Conducción y coordinación de la atención de la emergencia, búsqueda y salvamento, asistencia humanitaria y movilización) y rehabilitación (Normalización progresiva de los medios de vida y restablecimiento de servicios públicos básicos e infraestructura).

Tareas específicas durante la emergencia por flujo de detritos: Se realiza en base a un cronograma de fases, de acuerdo al siguiente:

Primera fase: 0 a 03 horas. Evacuar y atender a la población y Evaluar el impacto del desastre.

Segunda fase: 03 a 12 horas. Establecimiento de condiciones para la atención a la emergencia, organización comunitaria para la primera respuesta y brindar asistencia humanitaria.

Tercera fase: 12 a 24 horas. Atención de población afectada y medidas para evitar mayor afectación.

3.11 ANÁLISIS COSTO /BENEFICIO.

El método más ampliamente usado para seleccionar entre inversiones alternativas diseñadas para lograr ciertos resultados socialmente deseables es el Análisis de Costo-Beneficio.

En forma simple, la idea es que todos los beneficios del proyecto se computan en términos financieros, después se deducen los costos y la diferencia es el valor del proyecto. Todos los proyectos con un valor positivo son valiosos, pero en una situación donde hay una cantidad de posibles proyectos alternativos y los recursos disponibles para inversión son limitados, se escoge el proyecto o proyectos con el valor más alto, o alternativamente el coeficiente más alto de ingreso sobre la inversión inicial

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - 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 Huancahuallpa
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.I.Z.R.E

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

Cuadro N° 134 Cuadro de estrategias de intervención

PÉRDIDAS PROBABLES

SECTOR	INFRAESTRUCTURA		COSTO (S/)
SECTOR SOCIAL	Red de agua potable	0.13 km	25,211.10
	Red desagüe	0.64 km	204,928.00
	Red de alcantarillado	8.50 km	1700.00
	Red electricidad (postes y línea de tendido)	28	78,400
	Vía afirmada	0.587 km	146,802.50
	Vía pavimentada	0.499.79	374,842.50
	Veredas	0.230	11,129.70
	Canales de Concreto armado	0.052	25,296.00
	Sub Total		838,309.8
SECTOR ECONÓMICO	Perdida por Terrenos	Lotes	6,179,970.95
	Perdida por Inmuebles	Viviendas	7,861,528.02
	Sub Total		14'041,498.97
SECTOR AMBIENTAL	Pérdida de Cobertura		1,733.20
	Sub Total		1,733.20
	TOTAL		14,881,541.97

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N° 135 Cuadro de estrategias de intervención

OBRAS DE MITIGACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

TIPO DE INTERVENCIÓN	MEDIDA	UNIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
Canales, sumideros y cajas de reunión para la evacuación de aguas pluviales de concreto armado	220.25	m	1,000.00	220,250.00
Pozas de amortiguamiento y colmatación	04	und	37,320.00	149,280.00

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. 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 Huanca Jumbas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

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

Muro de concreto ciclópeo	101.5	m	5,560.00	564,340.
f'c: 175 kg/cm2				00
TOTAL				933,870.00

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE

CONTEXTUALIZACIÓN.

Según la información determinada por el equipo consultor y el análisis del equipo técnico del proyecto se determinó el cuadro donde se muestra el costo de perdidas probables de S/14,881,541.97 soles y el costo de mitigación probable S/. 933,870.00 soles por lo tanto los proyectos de medidas estructurales y no estructurales para la mitigación del riesgo de desastres en la ZRESA02 es viable.

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

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

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

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

CONCLUSIONES.

1. Los niveles de peligrosidad por flujo de detritos en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRESA02 es Bajo, Medio, Alto y Muy alto, de acuerdo al análisis de susceptibilidad y parámetros de evaluación.
2. Se han identificado elementos expuestos como población, vivienda, sistema de electricidad e instalación de vías de comunicación, en áreas de peligro muy alto y alto.
3. Se ha determinado el peligro por flujo de detritos evaluando los factores condicionantes como son la litología, pendientes, y unidades geomorfológicas. Los umbrales de precipitación se consideraron como factores desencadenantes de la susceptibilidad, y cómo parámetros de evaluación a las áreas con mayor porcentaje de acumulación de detritos, teniendo los siguientes resultados en el nivel de exposición en áreas de peligrosidad.
 - a. **Peligro Muy Alto:**
APV Virgen Concepción: 02 lotes de la Mz. B1.
Hacienda Puquín: 01 lote de la Mz. B1
 - b. **Peligro Alto:**
APV Virgen Concepción: 01 lote de la Mz. G y 03 lotes de la Mz. H, 02 lotes de la Mz I, 02 lotes de la Mz. I1, 05 lotes de la Mz. J, 10 lotes de la Mz K., 05 lotes de la Mz. B2, 05 lotes de la Mz. B1.
 - c. **Peligro Medio:**
APV Virgen Concepción: 03 lotes de la Mz. H, 01 lote la Mz. I1, , 03 lotes de la Mz. L
APV. Hermanos Ayar: 02 lotes de la Mz. M
 - d. **Peligro Bajo**
APV. Virgen Concepción: 01 lote de la Mz. B3, 04 lotes de la Mz. C1, 01 lote de la Mz. E2, 06 lotes de la Mz. M.
4. Se ha realizado el análisis de la vulnerabilidad en la zona de reglamentación especial ZRESA02, con la cuantificación de los elementos expuestos de población, viviendas, servicios básicos, en 15 manzanas con 47 lotes con edificación, 03 edificación en construcción y 7 lotes teniendo como resultados lo siguiente:
 - a. En **vulnerabilidad Muy alta:**
APV. Virgen Concepción: 07 lotes de la Mz B1, 05 lotes de la Mz B2, 01 lotes de la Mz B3, 03 lotes en la Mz, H, 01 lote en la Mz I, 05 lotes Mz. J, 08 en la Mz. K, 03 lotes en la Mz L , 01 lote en la Mz. M.
 - b. En **vulnerabilidad Alta:**
APV. Hermanos Ayar: 02 lotes de la Mz M
APV. Virgen Concepción: 04 lotes de la Mz M, 02 lotes de la Mz. K, 03 lotes de la Mz. I1, 01 lote de la Mz I, 03 lotes de la Mz, H, 01 lote de la Mz, G, 01 lote de la Mz, E, 04 lote de la Mz, C1, 01 lote de la Mz, B1

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 Ruyruñico Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
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. Chalica Ojivera
COORDINADOR BRP 06M.000. PM.172RE

- c. En **vulnerabilidad Media**:
APV. Virgen Concepción: 01 lote de la Mz M.
5. El cálculo del nivel de riesgo por flujo de detritos en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRESA02 – Virgen Concepción, ha determinado el riesgo en 15 manzanas con 47 lotes con edificación, 03 edificación en construcción y 7 lotes teniendo como resultados lo siguiente:
- En **riesgo Muy Alto**: 02 lotes de la Mz B1, 01 lote de la Mz. J.
 - En **riesgo Alto**: 06 lotes de la Mz B1, 05 lotes de la Mz. B2 y 01 lote de la Mz G, 03 lotes en la Mz. H, 02 lotes en la Mz. I, 02 en la Mz. I1, 03 en la Mz. J, 09 en la Mz. K, 02 en la Mz. L y 01 en la Mz. M.
 - En **riesgo Medio**:
APV. Virgen Concepción: 01 lote en la Mz B3, 03 lotes en la Mz. C1, 01 lote en la Mz. E2, 01 lote en la Mz. H, 05 lotes en la Mz.M.
APV Hermanos Ayar: 01 lote en la manzana M.
 - En **riesgo Bajo**: 01 lote en la Mz C1, 02 lotes en la Mz .H, 01 lote en la Mz. I1, 01 lote en la Mz. J, 01 lote en la Mz. K, 01 lote en la Mz. L y 01 lote en la Mz. M.
6. Se identificó medidas de control de flujo de detritos como :
- Obras de conducción: un canal de evacuación de aguas pluviales, sumideros y cajas de reunión para captar las aguas de la parte alta (encima del lote G) y poder conducir las a la quebrada Llaullichayoc y con ello evitar el desborde hacia la vía y caminos existentes.
Se plantea la construcción de un canal de evacuación de aguas pluviales de concreto armado y la ampliación del sumidero existente para desembocar las aguas desde la quebrada Llaullichayoc hacia la quebrada Ranachayoc.
Se plantea la construcción de un canal de evacuación de aguas pluviales de concreto armado y la ampliación del sumidero existente para desembocar las aguas desde la quebrada Nihuachayoc hacia la quebrada Ranachayoc.
 - Obras de amortiguamiento: se propone la construcción de 04 pozas de amortiguamiento y colmatación.
 - Obras de protección ante desbordes como: Defensa ribereña de concreto ciclópeo f'c: 175 kg/cm2. obras de protección de la superficie del talud como: Obras de reforestación.
7. Para las medidas no estructurales se plantea: Delimitación de las Franjas de Protección por peligro muy alto con Hitos y reglamentación, Propuesta de elaboración de planes de contingencia y Propuesta de intervención social en la zona.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challa Ojivera
COORDINADOR BRP 06M.000. PM.F.I.ZRE

BIBLIOGRAFÍA

- *Municipalidad Provincial del Cusco: Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia del Cusco 2013-2023.*
- *Municipalidad Provincial del Cusco: Plan de Acondicionamiento Territorial del Cusco 2018-2038.*
- *Municipalidad Provincial del Cusco: Habilitación Urbana Territorial del Cusco 2018-2038.*
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED), 2014. Manual Para La Evaluación De Riesgos Originados Por Fenómenos Naturales, 2da Versión.
- Municipalidad Provincial De Cusco, Plan Desarrollo Urbano Del Cusco 2013-2023.
- Proyecto Multinacional Andino: Geo ciencias Para Las Comunidades Andinas, Pma: Gca, 2007). Movimientos En Masa En La Región Andina, Una Guía Para La Evaluación De Amenazas
- Instituto Nacional De Estadística e Informática (INEI). (2015). Sistema De Información Estadístico De Apoyo A La Prevención A Los Efectos Del Fenómeno De El Niño Y Otros Fenómenos Naturales.
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED) 2014, Ley 29664 Ley Que Crea El Sistema Nacional De Gestión De Riesgo De Desastres (SINAGERD).
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED) 2014, Ley 29869 De Reasentamiento Poblacional.
- Estudio De Mecánica De Suelos En Zonas De Reglamentación Especial Por Peligro Muy Alto En El Distrito De Santiago Sector SA02 – Virgen Concepción.
- Servicio De Levantamiento Geofísico Método De Refracción Sísmica En Las Quebradas De Camino Real, Camino Inka y Ayahuaycco Dentro De Las Zonas De Reglamentación Especial Del Área Urbana Del Distrito De Santiago”.
- Habilitaciones Urbanas – habilitación urbana de la APV Virgen Concepción ubicado en la Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural.
- Carpetas Impuesto Predial de la gerencia de Rentas.
- Consultas web:
- <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

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 GEOLOGO
CIP 208895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazario 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.112RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRP 05M.000. P.M.112RE

Lista de cuadros.

CUADRO N°1: OCUPACIÓN SUPERFICIAL DE LA A.P.V. VIRGEN CONCEPCIÓN Y LA ZRESA02.	9
CUADRO N°2: DATOS ESTACIÓN METEOROLÓGICA (1964-2014)	11
CUADRO N°3: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL.	12
CUADRO N°4: UMBRALES DE PRECIPITACIÓN PARA LA ESTACIÓN: GRANJA KAYRA.	13
CUADRO N°5: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO	14
CUADRO N°6: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE EN EL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	15
CUADRO N°7: INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD.	17
CUADRO N°8: TIPO DE SEGURO.	18
CUADRO N°9: POBLACIÓN QUE TRABAJA POR MANZANAS DE LA A.P.V. VIRGEN CONCEPCIÓN ZRESA02.	19
CUADRO N°10: TIPO DE COBERTURA VEGETAL DE LA ZRESA02.	34
CUADRO N°11: DESCRIPTORES DE VOLÚMEN DE FLUJO DE DETRITOS	42
CUADRO N°12: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN - ÁREA.....	43
CUADRO N°13: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN -ÁREA.	43
CUADRO N°14: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN - ÁREA.	43
CUADRO N°15: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.	44
CUADRO N°16: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.	44
CUADRO N°17: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL FACTOR CONDICIONANTE.	44
CUADRO N°18: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLÓGÍA.....	44
CUADRO N°19: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLÓGÍA.....	45
CUADRO N°20: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLÓGÍA.....	45
CUADRO N°21: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PENDIENTE.	45
CUADRO N°22: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO PENDIENTE.	46
CUADRO N°23: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO PENDIENTE.	46
CUADRO N°24: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	46
CUADRO N°25: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA.....	47
CUADRO N°26: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA.	47
CUADRO N°27: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.	47
CUADRO N°28: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.	48
CUADRO N°29: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN	48
CUADRO N°30: INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD	48
CUADRO N°31: VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	49
CUADRO N°32: NIVELES DE PELIGRO.	51

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanongaitza Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/12RE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huananay Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR BRP 06M.000. PM/12RE

CUADRO N°33: ESTRATO NIVEL DE PELIGROS..... 52

CUADRO N°34: MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL..... 56

CUADRO N°35: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL. 56

CUADRO N°36: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL. 56

CUADRO N°37: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL. 57

CUADRO N°38: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE..... 57

CUADRO N°39: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE..... 58

CUADRO N°40: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE. 58

CUADRO N°41: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE. 58

CUADRO N°42: PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL. 58

CUADRO N° 43: GRUPO ETARIO 59

CUADRO N° 44: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO 59

CUADRO N° 45: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO..... 60

CUADRO N° 46: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – GRUPO ETARIO 60

CUADRO N°47: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS. 60

CUADRO N°48: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS..... 61

CUADRO N°49: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS. 61

CUADRO N°50: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS..... 61

CUADRO N°51: PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL. 61

CUADRO N°52: DESCRIPCIÓN DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN SOCIAL. 62

CUADRO N°53: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL..... 62

CUADRO N°54: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL..... 63

CUADRO N°55: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL..... 63

CUADRO N°56: PARÁMETROS CONOCIMIENTO DEL RIESGO. 63

CUADRO N°57: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DEL RIESGO. 64

CUADRO N°58: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DEL RIESGO. 64

CUADRO N°59: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DEL RIESGO.. 64

CUADRO N°60: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA 65

CUADRO N°61: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA 66

CUADRO N°62: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA..... 66

CUADRO N°63: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL 66

CUADRO N°64: PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO..... 66

CUADRO N°65: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO 67

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paravieiro
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1232E

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. Lazaro 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 - P.M.1232E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Oñivera
COORDINADOR BRP 05M.000. PM.1232E

CUADRO N°66: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO. .	67
CUADRO N°67: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO.....	67
CUADRO N°68: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	67
CUADRO N°69: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	68
CUADRO N°70: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	68
CUADRO N°71: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.	68
CUADRO N°72: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN....	68
CUADRO N°73: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.	69
CUADRO N°74: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.....	69
CUADRO N°75: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.	69
CUADRO N°76: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN	69
CUADRO N°77: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	70
CUADRO N° 78 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	70
CUADRO N° N° 79 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	70
CUADRO N° N° 80	70
CUADRO N° 81: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	71
CUADRO N° 82: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	71
CUADRO N° 83: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO.....	71
CUADRO N° 84: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	71
CUADRO N°85: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	72
CUADRO N°86: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	72
CUADRO N°87: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	73
CUADRO N°88: PARÁMETROS EXPOSICIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	73
CUADRO N°89: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.....	73
CUADRO N°90: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.....	73
CUADRO N°91: MATRIZ DE COMPARACIÓN DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.....	74
CUADRO N°92: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS. .	74
CUADRO N°93 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.	74
CUADRO N°94 DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	74
CUADRO N°95 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	75
CUADRO N°96 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	75
CUADRO N°97: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	75
CUADRO N°98 : DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.	76

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1232

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - 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 Huanca Salinas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.1232

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera
COORDINADOR BRP 05M.000. PM.1232

CUADRO N°99 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	76
CUADRO N°100 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.	76
CUADRO N°101: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.	76
CUADRO N°102: PARÁMETROS DE RESILIENCIA AMBIENTAL.	77
CUADRO N°103 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.	77
CUADRO N°104 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	77
CUADRO N°105 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	78
CUADRO N°106: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.	78
CUADRO N°107: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	78
CUADRO N°108 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	78
CUADRO N°109 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.	79
CUADRO N°110: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.	79
CUADRO N°111 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	79
CUADRO N°112 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.	79
CUADRO N°113: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	79
CUADRO N°114: NIVELES DE VULNERABILIDAD	80
CUADRO N°115: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	80
CUADRO N°116: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.....	83
CUADRO N°117: NIVELES DE RIESGO.	83
CUADRO N°118: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO	84
CUADRO N°119: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN SERVICIOS BÁSICOS.....	86
CUADRO N°120: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN LA RED VIAL	87
CUADRO N°121: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR TERRENOS.	87
CUADRO N°122: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR INMUEBLES.	89
CUADRO N°123: VALORIZACIÓN ECONÓMICO-AMBIENTAL ZRESA02.....	91
CUADRO N°124: TOTAL, DE PÉRDIDAS PROBABLES.	92
CUADRO N°125: VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS.	93
CUADRO N°126: VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA.	93
CUADRO N°127: NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO.	94
CUADRO N°128: MEDIDAS CUANTITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO.....	94
CUADRO N°129: ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA.....	94
CUADRO N°130: NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO.	95
CUADRO N°131: PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN.	95
CUADRO N° 132: HITOS EN LA FRANJA DE PROTECCIÓN EN LA ZRESA02	98

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro 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 - PM/IZRE

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

CUADRO N° 133 OBRAS PROPUESTAS EN ZRESA02	100
CUADRO N° 134 CUADRO DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN	102
CUADRO N° 135 CUADRO DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN	102

Lista de Mapas.

MAPA 1: MAPA GEOLÓGICO - LITOLÓGICO ZRESA02.	24
MAPA 2: MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS ZRESA02.....	28
MAPA 3: MAPA DE PENDIENTES ZRESA02.....	31
MAPA 4: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS ZRESA02.....	50
MAPA 5: MAPA DE PELIGRO POR ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESA02 – VIRGEN CONCEPCIÓN.	53
MAPA 6: MAPA DE PELIGRO POR ELEMENTO EXPUESTO EN LA ZRESA02 – VIRGEN CONCEPCIÓN.....	54
MAPA 7: MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE FLUJO DE DETRITOS.	81
MAPA 8: MAPA DE RIESGOS ZRESA02.....	85
MAPA 9: MAPA PROPUESTAS ESTRUCTURALES ZRESA02.....	97

Lista de Imágenes.

IMAGEN N° 1: UBICACIÓN DE LA ZRESA02.	10
IMAGEN N° 2: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.	36
IMAGEN N° 3: PLANO DE PELIGROS POR REMOCIÓN EN MASA.	37
IMAGEN N° 4: FOTOGRAFÍA AÉREA GEORREFERENCIADA DEL AÑO 1984.	38
IMAGEN N° 5: GEODINÁMICA ACTUAL EN LA QUE SE OBSERVAN LAS QUEBRADAS RELLENADAS CON PRESENCIA DE ÁREAS URBANAS.	38
IMAGEN N° 6: ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESA02.	41
IMAGEN N° 7: OBTENCIÓN DE LAS ÁREAS CON MAYOR PORCENTAJE DE ACUMULACIÓN CON “CATCHMENT ÁREA”	42
IMAGEN N° 8: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD.	44
IMAGEN N° 9 METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.	55
IMAGEN N° 10: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	56
IMAGEN N° 11: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.	65
IMAGEN N° 12: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	72
IMAGEN N° 13: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS ZRESA02.....	82
IMAGEN N° 14: IMAGEN DE FAJAS DE PROTECCIÓN DE LA ZRESA02	99

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 FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
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.F.I.Z.R.E.

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

Lista de Fotografías.

FOTOGRAFÍA 1: SUMIDERO DE AGUAS PLUVIALES QUE SE ENCUENTRA EN LA CALLE M DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA DE LA ZRESA02.....	17
FOTOGRAFÍA 2: SE OBSERVA RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CALLE V DENTRO DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA DE LA ZRESA02.	20
FOTOGRAFÍA 3: LUTITAS DE COLOR ROJO LADRILLO.	20
FOTOGRAFÍA 4: ARENISCAS DE GRANO MEDIO.....	21
FOTOGRAFÍA 5: DEPÓSITOS COLUVIALES	22
FOTOGRAFÍA 6: MATERIAL PROLUVIAL 1, DENTRO DEL CAUCE DE LA QUEBRADA	22
FOTOGRAFÍA 7: MATERIAL PROLUVIAL 2, ZONAS ADYACENTES A LOS CAUCES DE QUEBRADAS	23
FOTOGRAFÍA 8: DEPÓSITOS DE RELLENO, ZONAS ADYACENTES A LOS CAUCES DE QUEBRADAS.....	23
FOTOGRAFÍA 9.....	25
FOTOGRAFÍA 10: LECHO DE QUEBRADA O CAUCE	25
FOTOGRAFÍA 11: TERRAZAS ALUVIALES Y/O PLATAFORMAS	26
FOTOGRAFÍA 12: LADERAS ESCARPADAS.	26
FOTOGRAFÍA 13 LADERAS EMPINADAS	27
FOTOGRAFÍA 14: LADERAS MODERADAMENTE EMPINADAS.....	27
FOTOGRAFÍA 15: PENDIENTES ESCARPADAS MAYORES A 37° FORMADAS EN LA LADERA IZQUIERDA DEL ÁREA DE ESTUDIOS. .	30
FOTOGRAFÍA 16: PENDIENTES LLANAS A INCLINADAS DE 0°- 7°.....	30
FOTOGRAFÍA 17: PLANTACIONES DE EUCALYPTUS GLOBULUS (EUCALIPTO EN LA ZRESA02	32
FOTOGRAFÍA 18: MATORRALES DOMINADOS POR SENECIO RUDBECKIAEFOLIUS (MAYCHA)	32
FOTOGRAFÍA 19: PASTIZALES DOMINADOS POR STIPA ICHU (ICHU) JUNTO A PUYA FERRUGINEA (ACHUPALLA) ZRESA02.....	33
FOTOGRAFÍA 20: HERBAZAL SECO DE LA ZONA DOMINADO POR PENNISETUM CLANDESTINUM (KIKUYO), JUNTO A RAPHANUS RAPHANISTRUM (RABANO SILVESTRE). ZRESA02	33
FOTOGRAFÍA 21.- LADERA FUERTEMENTE EMPINADA DE LA ZRESA02.	39
FOTOGRAFÍA 22.- LOZA DEPORTIVA DE LA APV VIRGEN CONCEPCIÓN UBICADA EN LA ZRESA02.	39
FOTOGRAFÍA 23: VULNERABILIDAD ECONÓMICA, INFRAESTRUCTURA DE VIVIENDA	65
FOTOGRAFÍA 24: RECURSOS NATURALES E IMPACTO AL MEDIO AMBIENTE,	72

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 GEÓLOGO
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyruvindo 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

Lista de Gráficos.

GRÁFICO N° 1: HIETOGRAMA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS REGISTRADAS EN 24 HORAS, ESTACIÓN KAYRA.	11
GRÁFICO N° 2: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL.....	12
GRÁFICO N° 3: HIETOGRAMA DE PRECIPITACIONES (MM) MÁXIMAS EN 24 HORAS – ESTACIÓN KAYRA.	13
GRÁFICO N° 4: PROMEDIO DE TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL Y TEMPERATURA MEDIA MENSUAL DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA GRANJA KAYRA.....	13

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

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

GRÁFICO N° 5: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO 14

GRÁFICO N° 6: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE 15

GRÁFICO N° 7: GRADO DE INSTRUCCIÓN 18

GRÁFICO N° 8: POBLACIÓN SEGÚN TIPO DE SEGURO 19

GRÁFICO N° 9: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD 34

GRÁFICO N° 10: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD 35

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huanacani
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.4127E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejias 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. Lazario Lazcano Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huanacani
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.4127E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalica Olvera
 COORDINADOR EBP 06M.000. P.M.4127E