



MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL
DEL CUSCO

GERENCIA
DE DESARROLLO
URBANO Y RURAL

SUBGERENCIA
DE ORDENAMIENTO
TERRITORIAL PROVINCIAL

PROYECTO:

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



ZR 41

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR FLUJO DE LODOS EN LA ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL ZRESS01, ZRESS02, ZRESS04, ZRESS05, ZRESS06, ZRESS07, ZRESS08, ZRESS09 SECTOR ALTO QOSQO DEL DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CUSCO – 2022

Equipo Técnico

Supervisor del Proyecto

Arq. Gustavo Adolfo Sánchez Peralta

Residente de Proyecto

Arq. Mylene Rylda Arizabal Calderon

Coordinador General

Arq. Rosa Elguera Curi

Coordinadora del componente de GRD

Ing. Glgo. Carmen Ligia Challco Olivera

Responsables de la evaluación

Ing. Glgo. Edison Mekias Barrios Sallo

Br. Ing. Glgo. José Carlos Hanco

Ing. Civil. Edwin Neil Huamanguillas Paravecino

Br. Ing. Civil Pavel Montesinos Olivares

Componente GRD

Ing. Glgo. Orlando Huamán Jaimes

Br. Ing. Glgo. Rene Francisco Condorhuacho Valdeiglesias

Apoyo

Milagros Nandy Enriquez Ayma

Liza Masias Saldivar





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Ligia Challco Olivera
COORDINADORA GRD DEBOLGEO - PI-INDEE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Sallo
ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - PI-INDEE

Orlando Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 48143
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 134

Edison Mekias Barrios Sallo
INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 26986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 134

CONTENIDO

<u>PRESENTACIÓN</u>	6	
<u>INTRODUCCIÓN</u>	7	
<u>CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.</u>	8	
1.1 OBJETIVO GENERAL.	8	 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO Ing. Carmen L. Chulluca Oñiversa COORDINADORA SUPLENTE DEL DISEÑO - PNU-008
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	8	
1.3 MARCO NORMATIVO.	8	
<u>CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.</u>	9	
2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.	9	 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO Ing. Edwin Rosamond Salazar Parra ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - PNU-008
2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.	11	
2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS	13	 Orlando Huamán Jiménez INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 48142 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 104
2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES.	13	
2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.	18	
2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	19	
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.	34	 Fabson Mejías Barrón Saldo INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 26986 ANUACIACIONES DE INGENIEROS EN GE
2.5.1 TIPOS DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS RÍOS Y RIACHUELOS	34	
2.5.2 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	38	
2.5.3 ASPECTOS GEOLÓGICOS.	47	
2.5.4 PENDIENTES	53	
<u>CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.</u>	57	
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	57	
3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	58	
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR	59	
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.	60	
3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO.	63	
3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.	65	

3.6.1	ESTIMACION DE CAUDALES POR FLUJOS HIPERCONCENTRADOS	65
3.6.2	SIMULACIÓN POR FLUJOS HIPERCONCENTRADO EN LA QUEBRADA SIPASMAYO	68
3.6.3	PONDERACION DEL PARAMETRO GENERALE DE EVALUACION	70
3.7	SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS	75
3.7.1	FACTORES CONDICIONANTES	75
3.7.2	FACTORES DESENCADENANTES	78
3.8	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	79
3.9	DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.	82
3.10	DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	82
3.10.1	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	83
3.10.2	MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	85
<u>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.</u>		86
4.1	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.	86
4.2	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	87
4.2.1	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	87
4.2.2	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	95
4.2.3	ANALISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	105
4.2.4	DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	110
4.2.5	MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD	113
<u>CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.</u>		114
5.1	METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.	114
5.2	DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO	115
5.2.1	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR FLUJO DE LODOS	115
5.2.2	MAPA DE RIESGOS POR FLUJO DE LODOS	117
5.3	CÁLCULO DE PÉRDIDAS	118
5.3.1	CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES	118
<u>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO</u>		122
6.1	ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO	122
6.2	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES	125

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulluc Oñativela
COORDINADORA SUPLENENTE DE INGENIERÍA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosales Rosales
ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - INGENIERÍA

Unidad Ejecutiva
INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 48142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 104

Ing. Pablo H. P. P.
INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 26986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 104

6.2.1	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL	125
6.2.2	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL	128
6.3	ANÁLISIS COSTO /BENEFICIO	149
CONCLUSIONES.		150
BIBLIOGRAFÍA		152
LISTA DE CUADROS.		153
LISTA DE MAPAS.		157
LISTA DE IMÁGENES.		157
LISTA DE FOTOGRAFÍAS.		159
LISTA DE GRÁFICOS.		160

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carolina L. Chulluca Ojeda
 COORDINADOR SUPLENENTE DE OFICINA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Rosamond Salazar
 ESPECIALISTA "A" EN DISEÑO DE PLANOS


 Unairoth Huamán Huamán
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 48143
 EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS


 Fabson Mejías Barrios Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 26986
 EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS

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 lodos en las zonas de reglamentación especial ZRESS01, ZRESS02, ZRESS04, ZRESS05, ZRESS06, ZRESS07, ZRESS08, ZRESS09 del Distrito de San Sebastián, Provincia y Departamento de Cusco, elaborado por el equipo técnico del componente de Gestión de Riesgos de Desastres de la Subgerencia de Ordenamiento Territorial, que tiene como objetivo la zonificación de zonas de peligro, vulnerabilidad, Riesgos, recomendar medidas estructurales y no estructurales para luego integrarla al Plan Específico de las Zona de Reglamentación Especial del Sector Alto Qosqo del proyecto “MEJORAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD URBANA EN 41 ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL DE LA PROVINCIA DE CUSCO” y de esta forma gestionar lineamientos de política urbana y lograr objetivos estratégicos establecidos en el Plan de Desarrollo Urbano de la provincia del Cusco 2013-2023.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carlos L. Chulluc Ojeda
COORDINADOR SUB GERENCIAL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamond Salazar
ESPECIALISTA N.º 100, CIVIL - INGENIERO

Orlando Huamán Jiménez
INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 42142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 104

Fabson Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 26986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 104

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 las Zona de Reglamentación Especial con códigos ZRESS01, ZRESS02, ZRESS04, ZRESS05, ZRESS06, ZRESS07, ZRESS08, ZRESS09 pertenecientes al distrito de San Sebastián, provincia y departamento del Cusco, permite analizar el impacto en el área de influencia del peligro o amenaza de los elementos que se exponen. De acuerdo a ello se analiza la vulnerabilidad de dichos elementos, para luego determinar el nivel de riesgo, 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, 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 ante flujo de lodos, para la planificación urbana y ambiental en las zonas de reglamentación especial ZRESS01, ZRESS02, ZRESS04, ZRESS05, ZRESS06, ZRESS07, ZRESS08, ZRESS09.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carlos L. Chulluc Ojeda
COORDINADOR SUPLENTE DEL INDIR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Rosamond Salazar
ESPECIALISTA N.º 100, CIV. IN-007

Orlando Huamán Huamán
INGENIERO GEÓLOGO, CIV. IN-42143
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 734

Fabson Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO, CIV. IN-29986
BANCA DE RIESGOS DE DESASTRES S.R.L. N.º 734

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.

1.1 OBJETIVO GENERAL.

Determinar el nivel de riesgo por flujo de lodos de las 131 A.P.V.s, que existen en las 08 Zonas de Reglamentación especial ubicadas en el distrito de San Sebastián, provincia y departamento de Cusco, que según el plano de zonificación y de uso de suelos del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad del Cusco corresponde a Zonas de Reglamentación Especial. Documento que servirá de instrumento para la caracterización Física y Urbano territorial, así como para las propuestas de corrección de riesgos de desastres para el plan específico de esta zona de reglamentación.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carlos L. Chelico Oñivera
COORDINADOR ESP. DE GEOLOGIA Y MINERÍA

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. Edwin Rosamond Cordero
ESPECIALISTA N.º 100. CIVIL - INGENIERO

1.3 MARCO NORMATIVO.

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

- Ley N° 29664, que crea el sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres- SINAGERD
- Decreto Supremo N°48-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N°29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy alto Riesgo No Mitigable.
- Resolución Jefatural N°112-2014- CENEPRED/J, que aprueba el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por fenómenos Naturales” 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Decreto Urgencia N°004-2017 de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvia y peligros asociados.
- Decreto Supremo N° 038-2021 - PCM Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.



Universidad Filarmónica
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 48143
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 104



Fabson Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 29986
ANUACIADO DE RIESGOS S.L. N° 104

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.

2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

Las Zonas de Reglamentación Especial del sector Alto Qosqo, se localiza al noreste de la ciudad del Cusco en el distrito de San Sebastián, provincia del Cusco.

LÍMITES

- **Por el Norte:** Limita con Calle S/N Los reales del Bosque, Calle S/N, Proceres de San Sebastián, Calle Chacachayoc, Vía Alto Qosqo, Calle Machupicchu, Calle Ollantaytambo.
- **Por el Sur:** Limita con la avenida de la Cultura.
- **Por el Este:** Limita con la calle Amaru Cancha, Calle Intiraymi, Calle Pachacútec, Calle Palomares.
- **Por el Oeste:** Limita con la avenida S/N Los Reales del Bosque, Calle Chacachayoc, Calle los Prados de San Sebastián, Calle Barranquilla.

VÍAS DE ACCESO

Se puede acceder a estas zonas de reglamentación especial por la Av. De la cultura por vía asfaltada y pavimentada en el distrito de San Sebastián, desde paradero Sol de Oro, hasta Primer paradero de San Sebastián.

ALTITUD

Las Zonas de Reglamentación Especial del sector Alto Qosqo se ubican desde los 3480 m.s.n.m. hasta los 3985 m.s.n.m.

SUPERFICIE

El ámbito de estudio posee una superficie de suelo total de 273.06 ha. y las 08 Zonas de Reglamentación en total ocupan una extensión de 214.54 ha.

Cuadro N°1: Superficie la las 08 Zonas de Reglamentación Especial y su ámbito de estudio.

AGRUPACIÓN URBANA	Área (Ha)
ZRE Alto Qosqo	214.54 Ha.
Ámbito de estudio	273.06 Ha.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

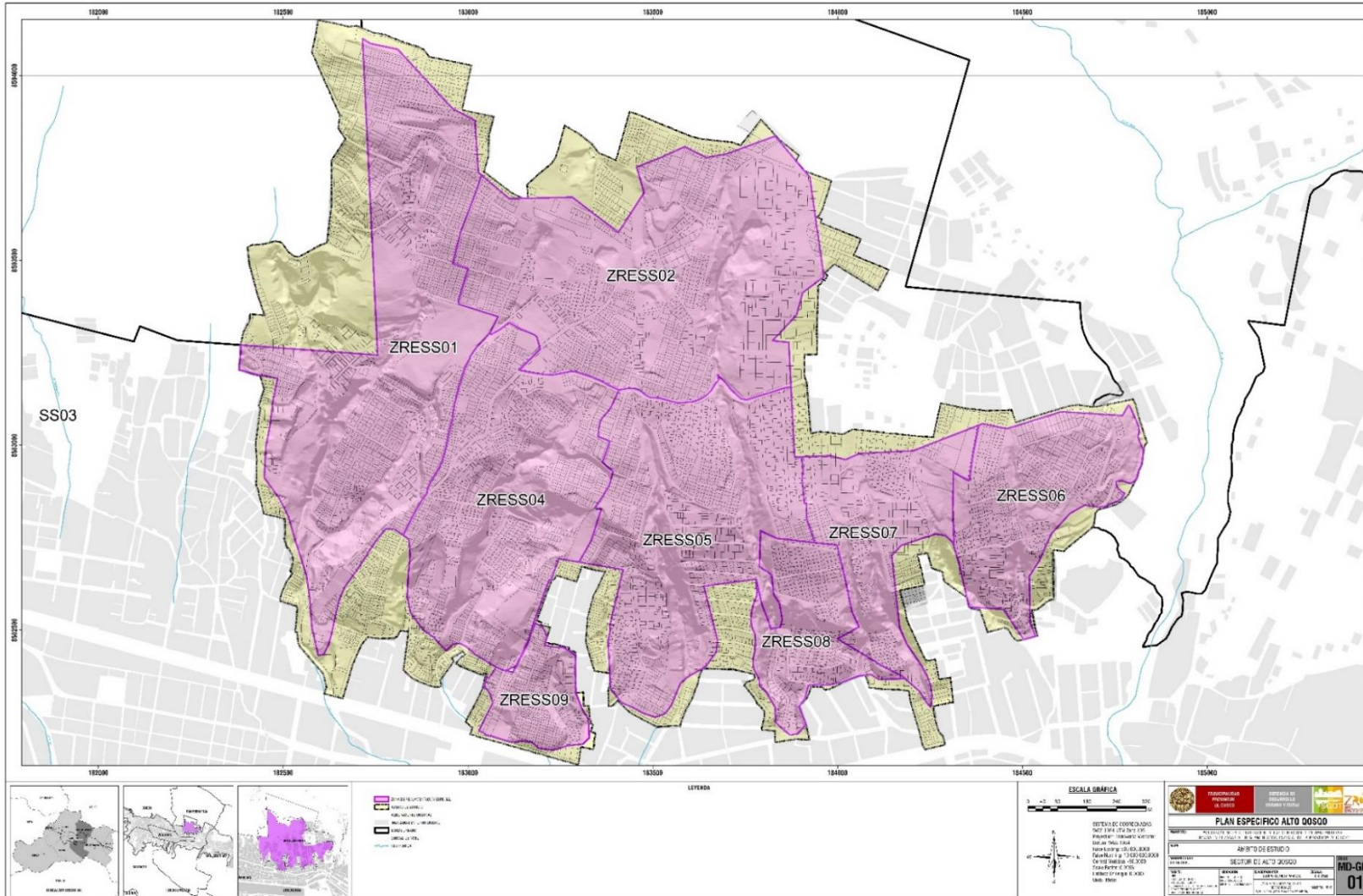
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulluc Oñivers
COORDINADORA SUPLENTE DEL DISEÑO Y PLANEACIÓN

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosales Rosales
ESPECIALISTA N° 100, CIVIL - PLANIFICACIÓN

Unidad Ejecutiva de Estudios y Diseños
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 48143
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 104

Ing. Pablo H. Paredes
EJECUTIVO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 104

Mapa 1: Ubicación de las zonas de reglamentación Especial de Alto Qosqo



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

[Firma]
Edison Melias Barrios Salto
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 209085
 ANALISTA DE RIESGOS DE DESASTRES R.I. N° 136

[Firma]
Orlando Huamán Jaimes
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 147142
 EVALUADOR DE RIESGOS R.I. N° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
[Firma]
Ing. Edwin Encarnación Paravieco
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
[Firma]
Ing. Carmen L. Chulico Othava
 COORDINADOR ESP. GEOL. 000 - PM41ZRE

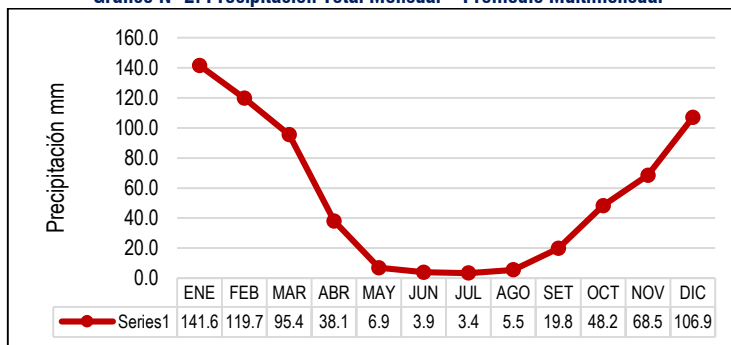
Régimen de la precipitación estacional: Las características estacionales del clima en el ámbito de evaluación, se manifiestan principalmente en la variación del régimen de las precipitaciones. En el siguiente Cuadro se presenta el promedio multi-mensual de la precipitación total de la estación que se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

Cuadro N°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.

TEMPERATURA

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

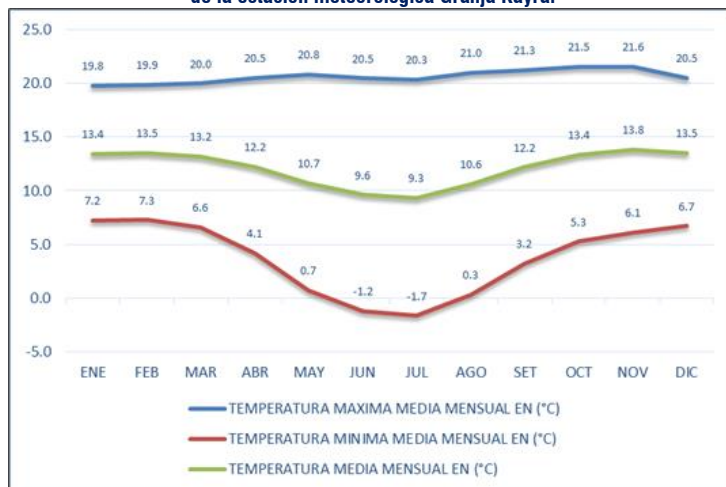
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulluc Oñivera
COORDINADORA DE REG. URB. Y PLAN. URB.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermúdez Paredón
ESPECIALISTA URB. - ING. CIVIL - PLAN. URB.

Ing. Orlando Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

Ing. Meles Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28985
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES S.L. N° 178

Gráfico N° 3: Promedio de temperatura máxima media mensual, temperatura mínima media mensual y temperatura media mensual de la estación meteorológica Granja Kayra.



Fuente: Equipo SENAMHI

2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

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

2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES.

POBLACIÓN.

El ámbito de estudio de las zonas de reglamentación del sector de Alto Qosqo, presenta una población total de 18,323 habitantes, según los datos de las encuestas del proyecto.

**Cuadro N°4: Población total y grupo etario
POBLACION AMBITO DE ESTUDIO – ALTO QOSQO**

EDAD	MUJERES	VARONES	TOTAL
0-5 años	726	737	1463
6-12 años	1376	1479	2855
13-18 años	907	1060	1967
19-30 años	1836	1860	3696
31-54 años	3239	3280	6519
55-65 años	635	682	1317
>65 años	274	232	506
TOTAL	8,993	9,330	18,323

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

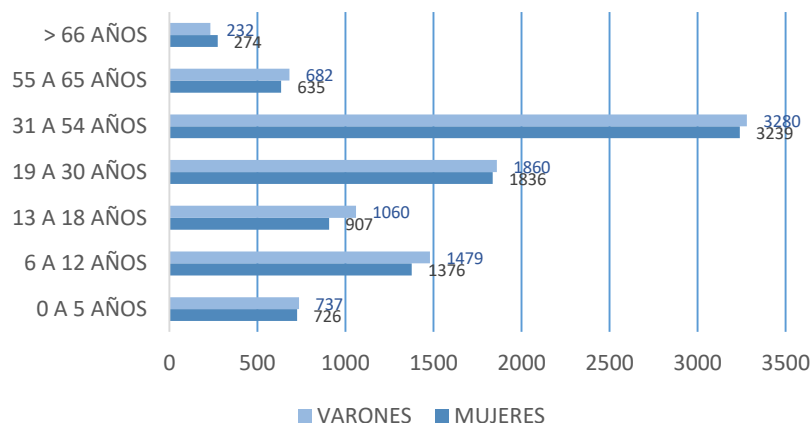
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Oñivera
COORDINADORA DE PROYECTOS PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermingham Paredes
ESPECIALISTA N° ING. CIVIL - PM41ZRE

Ing. Orlando Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18148
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

Ing. Nelson P. ...
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26986
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES S.L. N° 178

Gráfico N° 4: Población total y grupo etario



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

La población total del ámbito de intervención es de 18323 habitantes en condición de residentes permanentes, mostrando mayores grupos etarios entre 19 a 30 y 31 a 54 años, lo que representa un 55.74 % de la población predominantemente joven y adulta, además de ser también la población económicamente activa, con altas probabilidades de reproducción y crecimiento poblacional para el sector.

En consecuencia, la población Del ámbito de estudio de las ZRE de Alto Qosqo se distribuye de la siguiente manera:

- **Ámbito de Estudio:** 18323 habitantes
- **Zona de reglamentación especial:** 15096 habitantes
- **Área de influencia:** 3227 habitantes

VIVIENDA.

Según el trabajo de campo y la verificación física del ámbito de estudio existen en total 6645 lotes, 5602 se encuentran dentro de las zonas de reglamentación especial de Alto Qosqo, 5415 lotes se encuentran construidos. El material constructivo predominante es el adobe, componente estructural del 31.72% en el ámbito de estudio de las edificaciones y el 38.93% del total de lotes construidos.

Cuadro N°5: Material de construcción predominante en el ámbito de intervención

MATERIALIDAD	ZRE	Área de influencia	Ámbito de estudio
Adobe	1760	348	2108
Ladrillo/ Bloqueta	947	147	1094
Concreto Armado	1652	329	1981
Mixto	116	24	140
Acero Drywall	18	2	20
Otros	65	7	72
Sin construcción	1044	186	1230
Total	5602	1043	6645

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Oñivera
COORDINADORA ESP. 0054.000 - PM41ZRE

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

Chelidán Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

Edison Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

al 81.17% y, para el área de influencia llega al 89.22%. Con respecto a la cobertura de estas conexiones domiciliarias hacia los lotes del ámbito, se tiene que esta alcanza a un total de 3,795 lotes, lo que es igual al 57.11%; al respecto hay que considerar que del total de lotes del ámbito que asciende a 6,645, solamente un 62.38% de estos (4,145) se encuentran ocupados, razón por la cual se explica la diferencia con respecto a los porcentajes de población que accede al servicio.

Cuadro N°7: Conexiones a alcantarillado sanitario

ÁMBITO DE ESTUDIO	CONEXIÓN A RED DE EPS SEDA							
	CUSCO				SIN CONEXIÓN A ALCANTARILLADO			
	LOTES		POBLACIÓN		LOTES		POBLACIÓN	
	CANT	%	CANT	%	CANT	%	CANT	%
ZRE	3,143	56.10	12,253	81.17	2,433	43.43	2,735	18.12
ÁREA DE INFLUENCIA	652	62.51	2,829	89.22	389	37.30	342	10.60
TOTAL	3,795	57.11	15,132	82.58	2,822	42.47	3,077	16.79

Fuente: Encuestas ZRE ALTO QOSQO

RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Respecto a la cobertura del servicio se verifica, de acuerdo con la información recopilada en trabajo de campo, que el 91.30% de la población cuenta con conexión domiciliaria a la red de energía de ELSE mientras que el 2.69% no cuenta con ningún tipo de suministro eléctrico; asimismo, con relación a la cobertura en los lotes se ha identificado que el 61.85% de los lotes cuentan con conexión eléctrica domiciliaria mientras que el 33.40% no cuenta con suministro del servicio. Se debe aclarar que, en el caso del suministro en lotes, el porcentaje es mucho menor al de población porque del total de lotes del ámbito (6,645), solamente un 62.38% de estos (4,145) se encuentran ocupados.

Cuadro N°8: Conexiones a energía eléctrica domiciliaria

ÁMBITO DE ESTUDIO	CONEXIÓN A RED ELSE				SIN SUMINISTRO			
	LOTES		POBLACIÓN		LOTES		POBLACIÓN	
	CANT	%	CANT	%	CANT	%	CANT	%
	ZRE	3,470	61.94	13,818	91.53	1,882	33.60	408
ÁREA DE INFLUENCIA	640	61.36	2,910	90.18	340	32.60	85	2.63
TOTAL	4,110	61.85	16,728	91.30	2,222	33.40	493	2.69

Fuente: Encuestas ZRE ALTO QOSQO

EDUCACIÓN

En el siguiente gráfico, muestra el estado del grado de instrucción de la población residente en el ámbito de intervención, contando con 257 personas (2.10%) que no leen ni escriben; 227 personas (1.86%) que leen y escriben; 1556 personas (12.75%) que tienen primaria completa; 7137 personas (58.49%) cuentan con

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Oñivera
COORDINADORA EPS 0074.000 - PM-URBE

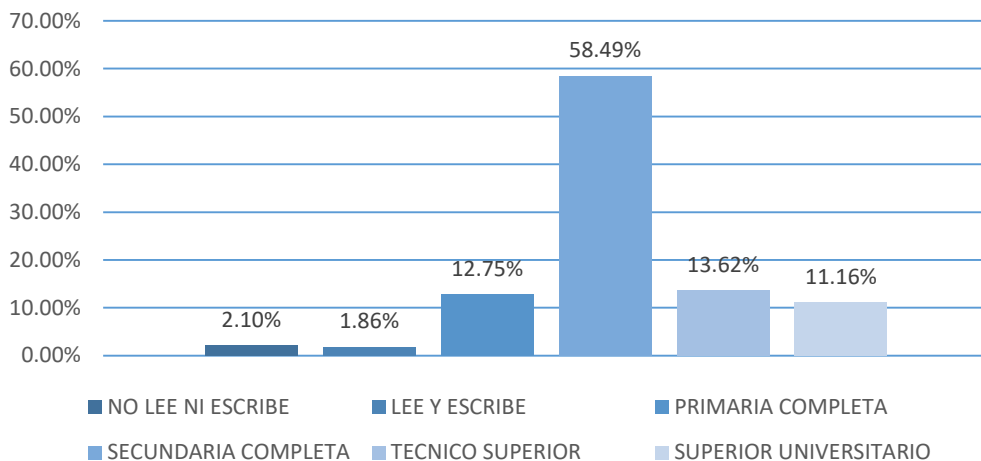
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermingham Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-URBE

Chelidón Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 16144
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 178

Roberto Torres
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 178

secundaria completa; mientras que 1663 personas (13.62%) tienen educación técnica superior; finalmente 1362 personas (11.16%) tienen educación superior universitaria.

Gráfico N° 6: Grado de instrucción



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

Para el análisis del grado de instrucción de la población ubicada en la Zona de Reglamentación Especial, se obtuvo la información mediante encuestas realizadas en el sector, teniendo que del 100% de la población (18323 hab.) se obtuvo información del 66.59% (12202 hab.) referente al grado de instrucción.

SALUD.

Un indicador informativo que permite una aproximación al comportamiento de la formalidad del sector laboral propias de las actividades económicas en el ámbito de estudio, es el acceso a seguros de salud no facultativos (ESSALUD, FFAA, Privados), que se relaciona directamente con la calidad de empleo, se evidencia que el 32.10% de la población laboral no tiene acceso a ningún tipo de seguro, el 64.26% accede al SIS (seguro facultativo de obligatoriedad), el 3.64% accede a ESSALUD, seguros privados y FFAA que se relacionan directamente con empleos formales (estables y no estables), que se expresa también como el grado de formalidad laboral en el área de estudio.

Cuadro N°9: Tipo de Seguro.

TIPO DE SEGURO	PORCENTAJE
SIN SEGURO	32.10%
SIS	64.26%
FFAA	0.03%
ESSALUD	3.40%
PRIVADO	0.21%
TOTAL	100%

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulluc Oñivera
COORDINADORA DE PROYECTO PM41ZRE

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

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 16144
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178
Celso Pizarro Jimenez

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985
BANCOS DE RIESGOS DE DESASTRES S.A.
Edison Mejías Barrón Saldo

2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

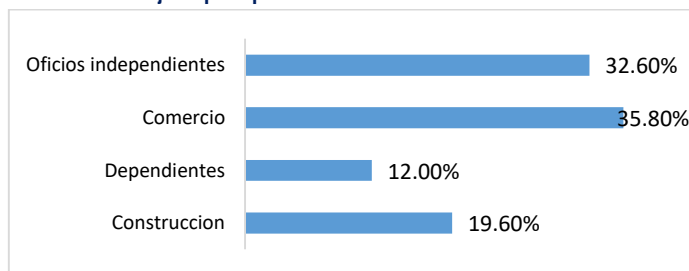
Respecto a las actividades económicas que realizan las personas que radican en el ámbito de estudio de Alto Qosqo, la población ocupada corresponde a 9934 personas que representan el 54.22% del total de habitantes. De las 9934 personas ocupadas, el 88% trabajan en oficios independientes, mientras que las actividades de trabajadores dependientes (con contrato en el sector público o privado) representa el 12% de la población ocupada. El sector independiente, está constituido por profesionales, técnicos, taxistas, choferes de transporte, alquiler de vehículos.) que corresponden al 32.6%, mientras que las personas que se dedican a las actividades de comercio corresponden al 35.8% de la población ocupada y a la construcción representan el 19.6%.

Cuadro N°10: Actividades económicas en el ámbito de estudio de Alto Qosqo

ACTIVIDAD ECONÓMICA	PORCENTAJE
Construcción (obreros, albañiles, carpinteros, metales mecánicos)	19.60%
Trabajadores dependientes (docentes, enfermeras, policías, otros)	12.00%
Comercio (abarrotes, restaurantes, cafetines, panaderías, talleres)	35.80%
Oficios independientes (profesionales, técnicos, taxistas, choferes de transporte, alquiler e vehículos)	32.60%
TOTAL	100,00%

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Gráfico N° 7: Porcentaje de principales actividades económicas en el ámbito de estudio de Alto Qosqo

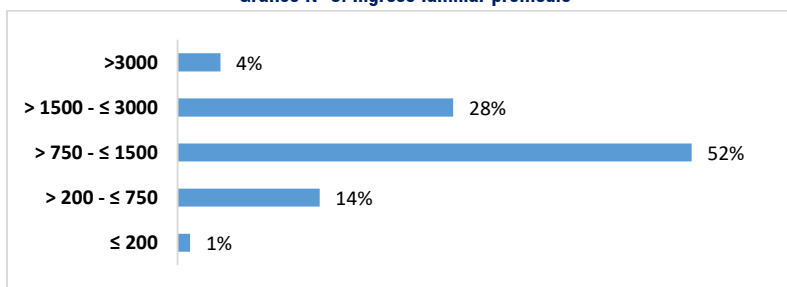


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO

Del análisis de los niveles de renta media alcanzada por los hogares en el sector se tiene que fluctúan entre ingresos en el rango $> 750 - \leq 1500$ soles con un 52% de los hogares de la población laboral, seguido por el rango entre $> 1500 - \leq 3000$ soles con un 28% de la población, el rango entre $> 200 - \leq 750$ representa el 14% y el rango > 3000 soles cuanta con el 4% de la población laboral.

Gráfico N° 8: Ingreso familiar promedio



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacón Olivares
COORDINADORA DE PROYECTOS PM41ZRE

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

Ing. Orlando Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 178

Ing. Nelson Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 178

2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

El análisis de las características del medio físico ambiental y biológico sirve para comprender la integridad y la dinámica entre las personas y su entorno.

Espacios ambientales. - Se evidencia que estos espacios ambientales identificados han sido modificados en gran medida, para dar paso principalmente al establecimiento de viviendas y por otro lado, estos espacios ambientales están afectados por la inadecuada disposición de residuos provenientes de la construcción y demolición, reduciendo la distribución de las zonas de protección a espacios con pendientes pronunciadas.

El siguiente cuadro muestra el nivel de ocupación que han sufrido los espacios ambientales:

Cuadro N°11: Espacios ambientales ocupados por viviendas en el ámbito de estudio

Categoría	Área total (ha)	Área ocupada por viviendas (ha)
Zonas de Protección Ambiental (ZPA)	19.82	4.04
Zonas de Protección y Conservación Ecológica (ZPCE)	14.1	2.16
Zonas Productivas de Uso Sostenible (ZP)	7.84	1.47

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Grado de antropización. – En el ámbito de estudio se evidencia que el 29.18% del área conserva aún su cobertura natural y el 70.82% del espacio presenta algún tipo de infraestructura ajena al paisaje natural.

La mayor proporción del espacio que aún conserva algún tipo de cobertura natural, está distribuida en las zonas de laderas de las quebradas, los cuales son espacios libres de ocupación antrópica gracias a lo complicado de su fisiografía.

El crecimiento urbano que se ha ido dando en el ámbito de estudio ha generado un escenario de preocupación, posicionándose como el proceso socioambiental de mayor preponderancia en la transformación de los ecosistemas mediante el cambio de uso del suelo, reducción de los niveles de agua en las zonas de recarga y acuíferos, generando la pérdida de hábitat y disminución de la biodiversidad, intensificación de los procesos de deforestación, erosión e improductividad de los suelos.

Cuadro N°12: Espacios ambientales ocupados por viviendas en el ámbito de estudio

Categoría	Ámbito de estudio	
	Área (ha)	Porcentaje (%)
Cobertura antrópica (CA)	193.389	70.82
Cobertura natural (CN)	79.675	29.18
Área total ámbito de estudio	273.064	100

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Oñivera
COLEGIADA EN INGENIERÍA CIVIL - INACIPE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermúdez Paredón
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA CIVIL - INACIPE

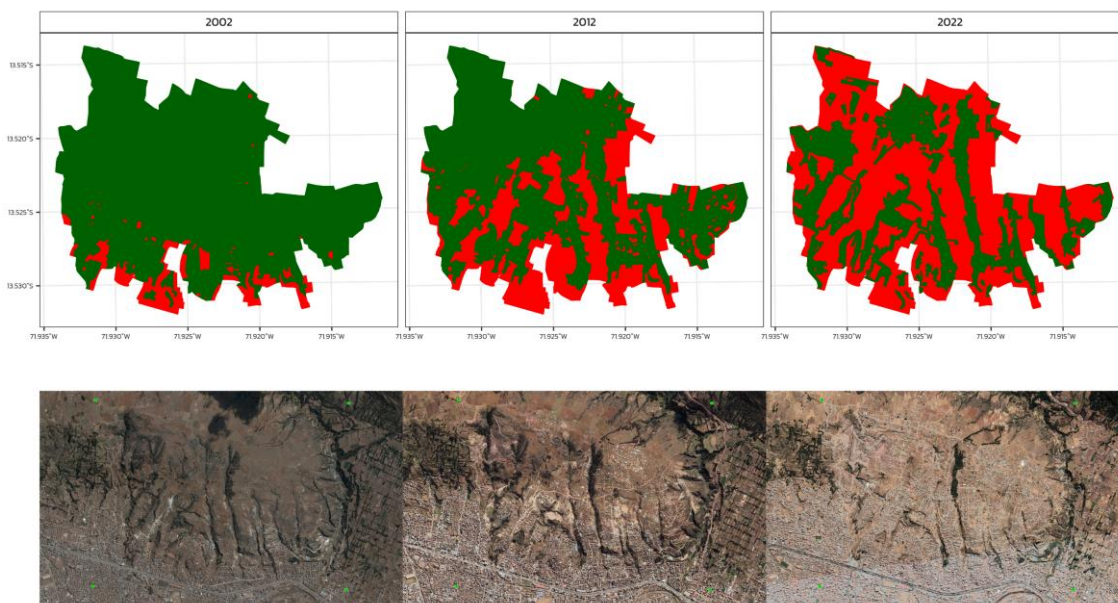
Valentino Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

Edison Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

El incremento de la densidad poblacional acelera el proceso de expansión urbana lo cual no permite una adecuada planificación. Esto sumado a la morfología difícil con escasez de espacios urbanizables, termina expresándose en el detrimento ambiental y el desequilibrio entre la modificación antrópica y el entorno natural dentro del ámbito de estudio de Alto Qosqo.

En la siguiente imagen, el color rojo representa el proceso de urbanización, mientras que el verde representa los espacios con cobertura natural. Se puede apreciar la acelerada urbanización en los últimos 20 años, lo cual ha reducido la cobertura natural de un 91% a solo el 30% del área total dentro del ámbito de estudio. Esto representa más de 166.5 hectáreas de espacios naturales perdidos, las cuales no tuvieron un manejo adecuado del impacto ambiental generado.

Imagen N° 1: Variación del grado de antropización desde el año 2002 al 2022



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cobertura vegetal. - Las áreas y porcentajes ocupados por los diferentes tipos de cobertura en el ámbito de estudio fueron las siguientes:

Cuadro N° 13: Tipo de cobertura vegetal en la las zonas de reglamentación especial del sector Alto Qosqo

Cobertura vegetal	Ámbito de estudio	
	Área (ha)	%
Arborea	11.53	4.22
Matorral	9.22	3.38
Herbazal	9.50	3.48
Pastizal	22.86	8.37
Escasa Cobertura	26.56	9.73
Zona urbana	193.39	70.82
Total	273.06	100

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

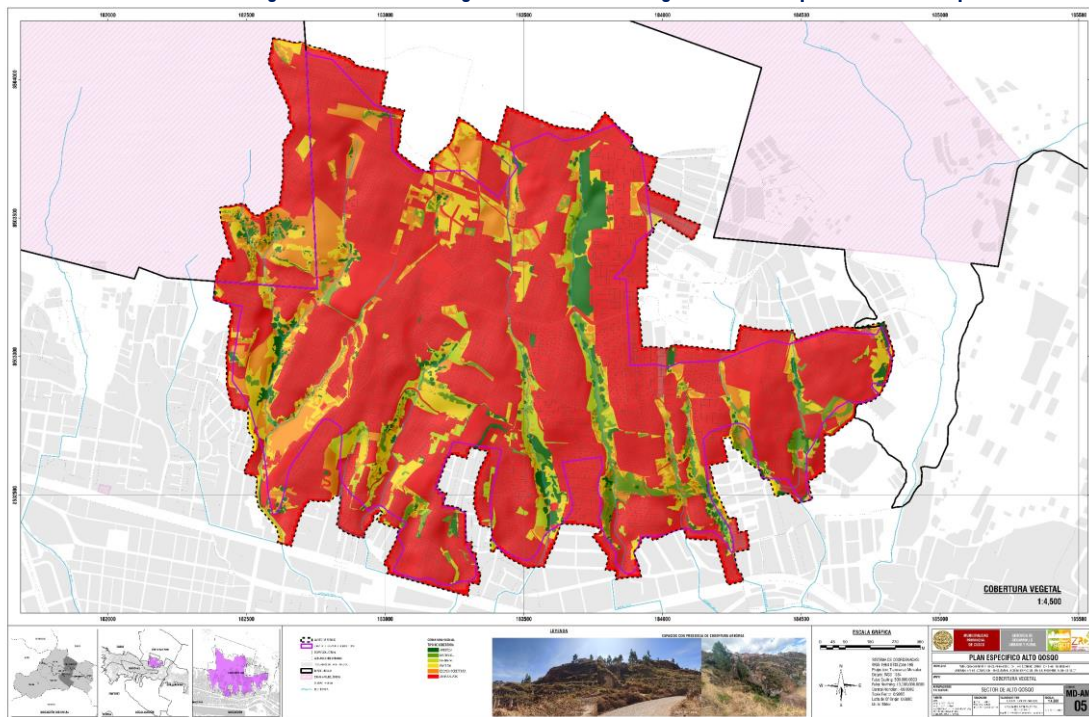
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Ojivera
COORDINADORA DE REG. URB. PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermingham Panamichio
ESPECIALISTA N° 1 ING. CIVIL - PM41ZRE

Osvaldo Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

Edison Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

Imagen N° 2: Cobertura Vegetal en las zonas de reglamentación especial de Alto Qosqo



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Oñivera
COORDINADORA DE OMBUDSMAN PM41ZRE

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

Chelando Pizarro Jaime
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 16148
EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 178

Ing. Meles Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25986
EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 178

Espacios con suelo degradado

Dentro del ámbito de estudio la caracterización de los gestión y disposición final de los residuos sólidos se realizó bajo los siguientes lineamientos: a) **Área degradada por residuos sólidos** espacio empleado para la disposición final o prolongada de los residuos sin contar con un plan de manejo. b) Lugares de acumulación temporal de residuos sólidos municipales identificados en espacios y áreas públicas son considerados **Punto crítico**. La municipalidad de la jurisdicción correspondiente es responsable de la limpieza, remoción y erradicación de dichos puntos. c) **Puntos de quema de residuos sólidos**, d) **Puntos de vertimientos de aguas servidas**.

Con base en las evaluaciones de campo se logró identificar y delimitar un total de 86 polígonos afectados por la inadecuada disposición de residuos sólidos, de los cuales 38 son generados por residuos sólidos municipales y 48 por residuos de la construcción y demolición. El área total afectada es de 0.61 hectáreas.

Dentro del ámbito de estudio estas afectaciones se registran principalmente en los espacios de las quebradas, afectando la calidad del recurso hídrico y los sistemas de drenaje instalados en el sector sur del ámbito de estudio.

Cuadro N°14: Áreas degradadas por residuos solidos

TIPO RRSS	RRSS ESPECIFICOS	ZRE	ESTE	NORTE	ÁREA (Ha)
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182576.626	8502849.6	0.001004
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182594.119	8502778.27	0.005728
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182578.086	8502816.82	0.000465
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182855.839	8503521.15	0.001752
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182809.587	8502964.06	0.001476
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182818.391	8502972.67	0.000565
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182787.391	8502944.15	0.000869

MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183181.311	8503588.37	0.003309
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183115.177	8503344.85	0.000657
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183159.409	8503383.11	0.00061
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183733.179	8503330.19	0.005728
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183728.998	8503453.79	0.003072
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS04	182844.137	8502619.38	0.010971
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS04	183052.714	8502770.94	0.016604
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS04	183049.573	8502737.45	0.002399
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS04	183222.172	8502990.47	0.031106
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS04	183276.947	8502975.32	0.007983
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183530.722	8502648.71	0.025343
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183491.19	8502813.85	0.010217
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183503.823	8502753.11	0.012954
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183728.12	8502915.79	0.000759
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183675.446	8503136.26	0.009407
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183775.845	8502938.27	0.005069
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183619.447	8502394.89	0.007255
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183543.087	8502624.07	0.019469
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183553.744	8502672.68	0.01818
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183536.698	8502790.51	0.005104
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183542.65	8502779.95	0.003002
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS06	184372.958	8502569.05	0.007277
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS06	184355.217	8502599.89	0.007144
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS07	184105.279	8502560.99	0.015937
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS07	184119.775	8502695.46	0.000746
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS07	184111.457	8502700.5	0.005754
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS07	184036.037	8502621.65	0.00103
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS08	183879.895	8502581.66	0.004085
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS08	183851.975	8502382.91	0.002836
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS08	183881.459	8502514.81	0.006281
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS08	183857.482	8502514.5	0.011877
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS01	182588.103	8502847.88	0.001062
NO MUNICIPAL	INDUSTRIAL	ZRESS01	182576.045	8502805	0.000436
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS01	182646.373	8503011.49	0.002906
NO MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182848.209	8503419.5	0.001677
NO MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182821.743	8503612.71	0.004106
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS02	183657.49	8503339.28	0.033072
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS02	183715.262	8503418.32	0.027332
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS02	183712.766	8503732.29	0.003967
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS04	183205.137	8502982.52	0.031832
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS05	183476.089	8502649.64	0.002259
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS05	183490.813	8502804.63	0.017168
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS05	183726.996	8502963.24	0.002838

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challoq Olivera
COLEGIADA EN 08/04/2000 - IN/08

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Salazar Parrales
ESPECIALISTA N.º 103, CIV. - IN/08

Ing. Orlando Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 18

Ing. Nelson C. C. C.
Eduard Melián Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 28985
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES S.L. N.º 18

Fotografía 1: Registro de la inadecuada disposición de residuos sólidos.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Fotografía 2: Área afectada por la disposición de residuos sólidos.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chacico Olivera
 COORDINADORA DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

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

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 758
 Ovidio Pizarro Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 29986
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES S.L. N° 758
 Edison Mejías Barrón Saldo

Fotografía 3: Área degradada por residuos sólidos de la construcción y demolición



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Fotografía 4: Área degradada por residuos sólidos de la construcción y demolición



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

La identificación y registro de puntos críticos incluye espacios de acumulación de residuos sólidos de forma temporal, los que se originan debido a falencias en el sistema de recolección de residuos sólidos y la carente cultura ambiental de los vecinos que disponen sus residuos en zonas públicas.

Por otro lado, en el ámbito de estudio también se identificaron un total de 89 puntos críticos, de los cuales 65 son resultado de la disposición de residuos domiciliarios y 24 de estos son resultado de la disposición de residuos de la construcción y demolición.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Oñivera
COORDINADORA DEB. 000.000. PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Barral Parro
ESPECIALISTA N.º ING. CIVIL - PM41ZRE

Osvaldo Pizarro Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N.º 178

Roberto C. C. C.
Edison Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 28985
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N.º 178

Cuadro N° 15: Puntos críticos de acumulación de residuos sólidos.

TIPO RRSS	RRSS			
	ESPECIFICOS	ZRE	ESTE	NORTE
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	183057.3	8503342
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	183060.9	8503347
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182825.1	8503747
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182805.3	8502931
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182580.1	8502838
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182563.2	8502829
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182808.8	8502936
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182672.2	8503218
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183304.1	8503196
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183410.7	8503151
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183675.3	8503173
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183799.3	8503147
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183851.8	8503168
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183849.2	8503190
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183836.4	8503753
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183773.6	8503790
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183603.8	8503325
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183090.8	8503325
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183088.4	8503446
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183066.4	8503456
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183028.9	8503471
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183045.8	8503614
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183160.5	8503658
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS04	182886.8	8502815
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS04	182987.8	8503144
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS04	183397.5	8503148
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS04	182856.4	8502592
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS04	183069.2	8502725
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS04	183158.3	8502616
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS04	183169.8	8502616
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183492	8502405
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183492.5	8502428
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183522	8502437
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183500.5	8502451
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183447.8	8502829
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183651.2	8502461
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183651.1	8502467
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183560.6	8502739
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183708.4	8503142
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183727.8	8503109
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183732.5	8503120

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulluc Oñivera
COORDINADORA DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermudez Paredes
ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - INFRAESTR.

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178
Ovaldimir Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985
BUNUCO GEÓLOGOS DE DESASTRES S.R.L. N° 18
Edison Mejías Barrón Saldo

FOTOGRAFÍA 5: PUNTO CRÍTICO DE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Fotografía 6: Punto crítico de acumulación de residuos sólidos.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chalcu Oñivera
 COORDINADOR ESP. 0024.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Bermingham Panamuelo
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Orelinda Huamán Jaimes
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 16142
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

Fabson Mejías Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26986
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES S.L. N° 178

Fotografía 7: Punto crítico de residuos sólidos no municipales



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Fotografía 8: Punto crítico de residuos sólidos no municipales



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Otra de las categorías consideradas se enfoca en el registro de espacios donde los pobladores del sector realizan la reducción de los residuos sólidos mediante la quema de los mismos, afectando la calidad del aire, la estructura del suelo y la composición de la cobertura vegetal del sector.

Se registró un total de 27 puntos de quema de residuos sólidos.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Oñivera
COORDINADORA ESP. 0024.000 - PM41ZRE

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

Osvaldo Pizarro Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 178

Roberto Torres
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26986
EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 178

Cuadro N° 16: Puntos de quema de residuos sólidos.

	ZRE	ESTE	NORTE
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS01	182831.03	8504022.28
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS01	182779.73	8502952.13
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS01	182844.88	8502971.01
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS01	182657.45	8503014.16
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS01	182479.78	8503237.94
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS02	183859.26	8503210.13
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS02	183802.27	8503249.5
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS02	183828.85	8503397.47
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS02	183760.60	8503457.56
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS02	183927.78	8503446.08
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS02	182975.25	8503545.63
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS04	183195.69	8503097.38
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS04	183242.13	8502958.4
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS04	183279.29	8502977.31
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS04	183330.45	8502973.3
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS05	183508.84	8502657.07
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS05	183446.67	8502827.41
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS05	183449.50	8503043.93
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS05	183792.64	8502906.48
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS05	183807.78	8502878.79
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS05	183811.42	8502618.79
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS06	184703.27	8502894.63
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS06	184385.28	8502833.26
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS06	184465.39	8502732.7
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS07	183949.94	8502860
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS08	183844.60	8502743.58
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS08	183903.10	8502577.8

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Fotografía 9: Punto de quema de residuos sólidos.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Oñivera
COORDINADORA DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermudez Paredes
ESPECIALISTA N.º 103. CIVIL - IN-001

INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 18148
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 178
Oscarín Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 25985
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 178
Edson Melinos Barrón Saldo

Fotografía 10: Punto de quema de residuos sólidos



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Oñivera
COORDINADORA ESP. 0054.000 - PM41ZRE

Fotografía 11: Punto de quema de residuos sólidos



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermingham Panamuelo
ESPECIALISTA N.º 103.001 - PM41ZRE

Osvaldo Piurman Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N.º 758

Fotografía 12: Punto de quema de residuos sólidos



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Ing. Pablo A. ...
INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 25985
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N.º 105

El proceso de ocupación sin planificación del espacio en el ámbito de estudio hace que los pobladores enfrenten limitaciones en la prestación de los servicios de saneamiento básicos de agua y desagüe, ante la carencia de estos servicios en un gran número de oportunidades los pobladores optan por disponer las aguas servidas a los cauces de las quebradas, afectando negativamente la calidad del paisaje y calidad de vida de los vecinos del sector. Se ha logrado identificar un total de 27 puntos en los cuales se evidencia el vertimiento de aguas servidas sin tratamiento alguno a los espacios naturales del ámbito de estudio.

Cuadro N° 17: Puntos de vertimiento de aguas servidas.

	ZRE	ESTE	NORTE
DOMICILIARIO	ZRESS02	183306.32	8503344.72
DOMICILIARIO	ZRESS02	183259.94	8503342.13
DOMICILIARIO	ZRESS02	183250.89	8503343.68
DOMICILIARIO	ZRESS02	183226.21	8503369.05
DOMICILIARIO	ZRESS02	182975.48	8503541.2
DOMICILIARIO	ZRESS02	183079.54	8503553.33
DOMICILIARIO	ZRESS02	183116.06	8503534.39
DOMICILIARIO	ZRESS02	183126.32	8503348.01
DOMICILIARIO	ZRESS02	183102.82	8503403.37
DOMICILIARIO	ZRESS04	182848.56	8502738.5
DOMICILIARIO	ZRESS04	182913.6	8502857.58
DOMICILIARIO	ZRESS04	183029.27	8503105.54
DOMICILIARIO	ZRESS04	182993.32	8503151.8
DOMICILIARIO	ZRESS04	183020.08	8503194.75
DOMICILIARIO	ZRESS04	183178.55	8503081.48
DOMICILIARIO	ZRESS04	183168.45	8503019.54
DOMICILIARIO	ZRESS04	183173.13	8503020.33
DOMICILIARIO	ZRESS04	183177.61	8503008.38
DOMICILIARIO	ZRESS04	183242.13	8502958.4
DOMICILIARIO	ZRESS04	183173.51	8502611.17
DOMICILIARIO	ZRESS05	183393.39	8503040.5
DOMICILIARIO	ZRESS05	183712.65	8502919.92
DOMICILIARIO	ZRESS05	183455.91	8502901.72
DOMICILIARIO	ZRESS05	183645.98	8502469.54
DOMICILIARIO	ZRESS07	184056.38	8502601.12
DOMICILIARIO	ZRESS08	184010.70	8502444.36
DOMICILIARIO	ZRESS08	183777.71	8502432.53

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

El impacto conjunto de los hallazgos registrados en el ámbito de estudio se sitúa como fuente del deterioro de pequeños fragmentos de ecosistemas naturales presentes, como tierras agrícolas y zonas de recreación. Esta situación se percibe y refleja en la carencia de políticas urbanas, provocando el deterioro de las condiciones de habitabilidad presente y futura.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacón Oñivera
COORDINADORA DE REG. URB. PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermudez Paredón
ESPECIALISTA URB. REG. URB. PM41ZRE

Chelidón Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

Ing. Nelson Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28985
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

Fotografía 13: Registro de punto de vertimiento de aguas servidas en el ámbito de estudio.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chalico Oñivera
 COORDINADOR ESP. 0054.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Bermingham Panamuelo
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Osvaldo Pizarro Jaime
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18148
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 738

Edison Mejías Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25986
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES S.L. N° 738

2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.

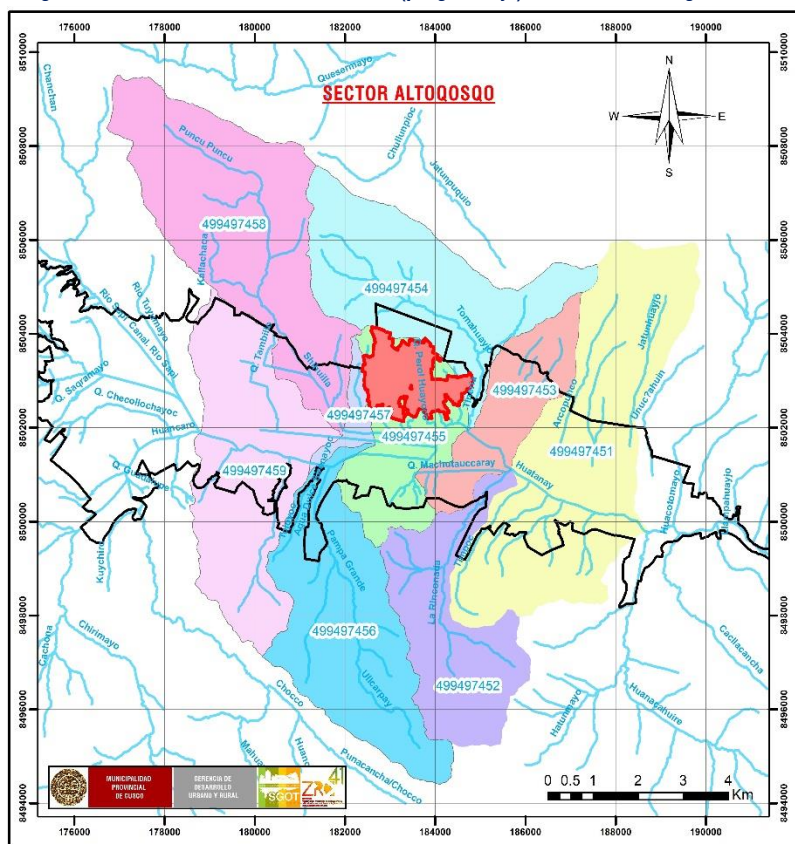
2.5.1 TIPOS DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS

El ámbito de estudio del sector Alto Qosqo se encuentra emplazado dentro de las cuencas hidrográficas de nivel 9 identificadas con los códigos:

- 499497455 abarcando la mayor extensión del ámbito de estudio.
- 499497454, representada por un área pequeña en el sector oeste del ámbito de estudio.
- 499497457, representada por áreas fragmentadas en el sector noreste del ámbito de estudio.

Estas cuencas hidrográficas conducen las aguas en dirección norte a sur, desembocando en el río Huatanay.

Imagen N° 3: Ubicación del ámbito de estudio (polígono rojo) en la cuenca hidrográfica nivel 9



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

RÍOS Y RIACHUELOS

Respecto a drenajes del recurso hídrico presentes en el ámbito de estudio se logró registrar un total de 13 cauces de agua, los que se identificaron bajo las siguientes denominaciones: Quebrada Pfilloc Huaycco, Quebrada Tucuyoc Huaycco, Quebrada Ttequec Huaycco, Quebrada Bovedayoc, Quebrada K'ullchihuaycco, Quebrada Angel Huaycco, Quebrada Sullocotococ, Quebrada Perol Huaycco, Quebrada Hatunhuaycco, Quebrada Kulkhuaycco, Quebrada Calaberachayoc, Quebrada Sol de Oro y la Quebrada San Miguel.

Los cauces de agua temporales, en su gran mayoría han sufrido modificaciones drásticas respecto de su configuración natural, dando paso al establecimiento de vías de tránsito vehicular en muchos casos. Durante la temporada de lluvias el agua puede fluir por la vía de forma libre recuperando su cauce natural, en otros sectores

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Oñivera
COORDINADORA EPM 0024.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermingham Paredes
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - PM41ZRE

Ing. Orlando Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 178

Ing. Meles Darrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES P.L. N° 178

el nivel de consolidación de las viviendas ha dado paso a la canalización del cauce de agua para establecer vías pavimentadas buscando minimizar el impacto de las aguas en la temporada de lluvias sobre el sistema vial.

En caso de los cauces de agua permanentes, la presión antrópica ejercida por las poblaciones asentadas próximas a estos, impacta directamente en la calidad del recurso hídrico, resultado del vertimiento de residuos sólidos y líquidos diversos.

De forma general se pudo evidenciar que los cauces de agua temporales y permanentes, así como espacios asociados a estos en las quebradas, han sido y vienen siendo afectados negativamente en diferentes sectores por la inadecuada disposición de residuos sólidos domiciliarios y residuos de la construcción y demolición.

También se debe de mencionar que la Autoridad Nacional del Agua (ANA), ha emitido resoluciones administrativas para el establecimiento de fajas marginales dentro del ámbito de estudio:

- **RA. N° 062-2009-ANA-ALA-CUSCO**, que establece la faja marginal de la quebrada K'ullchihuaycco, con un ancho promedio de 17 metros.
- **RA N° 2S9 -2008-GR-C /DRA-C/ATDR-CUSCO**, la cual establece la faja marginal de la margen derecha de la quebrada Bovedayoc colindante con la APV Monterrico con un ancho de 06 metros. Del mismo modo establece la faja marginal de la margen izquierda de la quebrada Ttequec Huaycco colindante con la APV Monterrico con un ancho de 06 metros.

Dichos espacios son considerados de carácter intangible, en consecuencia, se prohíbe su uso con fines agrícolas y uso para el establecimiento de asentamientos humanos.

Cuadro N° 18: Principales quebradas presentes en el ámbito de estudio.

Quebrada	Problemática	Efecto	Estado de conservación
Pfilloc Huaycco	Disposición inadecuada de residuos sólidos, residuos de la construcción y demolición. Establecimiento de vías y asentamiento de algunas viviendas.	Contaminación, modificación y pérdida del cauce natural.	Regular
Tucuyoc Huaycco	Disposición inadecuada de residuos sólidos, residuos de la construcción y demolición. Establecimiento de vías y asentamiento de algunas viviendas.	Contaminación, modificación y pérdida del cauce natural.	Regular
Ttequec huaycco	Acumulación de residuos sólidos, residuos de la construcción y demolición y suelos de relleno. Establecimiento de vías y asentamiento de algunas viviendas.	Contaminación, modificación y pérdida del cauce natural.	Regular
Bovedayoc	Acumulación de residuos sólidos, residuos de la construcción y demolición y suelos de relleno.	Contaminación, modificación y pérdida del cauce natural.	Regular
K'ullchihuaycco	Acumulación de residuos sólidos y presencia de vertimiento de aguas servidas.	Contaminación y modificación del cauce natural.	Regular
Angel Huaycco	Establecimiento de vías y viviendas.	Perdida del cauce natural.	Malo
Sulloctococ	Establecimiento de vías y viviendas.	Perdida del cauce natural.	Malo
Perol huaycco	Disposición inadecuada de residuos sólidos, residuos de la construcción y demolición. Establecimiento de vías y asentamiento de algunas viviendas.	Contaminación y modificación del cauce natural.	Regular
Hatunhuaycco	Disposición inadecuada de residuos sólidos, residuos de la construcción y demolición. Asentamiento de algunas viviendas.	Contaminación y modificación del cauce natural.	Regular
Kulkuhuaycco	Disposición inadecuada de residuos sólidos, residuos de la construcción y demolición. Establecimiento de vías y asentamiento de algunas viviendas.	Contaminación y modificación del cauce natural.	Regular
Calaverachayoc	Disposición inadecuada de residuos sólidos, residuos de la construcción y demolición.	Contaminación y modificación del cauce natural.	Regular
Sol de oro	Disposición de residuos sólidos, residuos de la construcción y demolición y suelos de relleno. Asentamiento de viviendas.	Perdida del cauce natural.	Regular
San Miguel	Disposición de residuos sólidos, residuos de la construcción y demolición y suelos de relleno. Establecimiento de vías y asentamiento de algunas viviendas.	Perdida del cauce natural.	Regular

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oñivera
COORDINADORA DE DESARROLLO URBANO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermudez Torres
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-001

Chelando Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 178

Edison Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 178

Fotografía 14: Vista del cauce de agua de la quebrada Perol Huaycco.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chacico Oñivera
 COORDINADOR ESP. 0024.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Bermingham Panamuelo
 ESPECIALISTA N.º 103.001 - PM41ZRE

Osvaldo Pizarro Jaimes
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 18142
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 758

Edison Mejías Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 25986
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES S.L. N.º 758

2.5.2 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

El área de estudio a nivel regional geomorfológicamente se encuentra en altiplanicies, colinas en roca sedimentaria y vertientes o pie de monte coluvio aluvial, la mayor parte del ámbito de estudio se encuentra ubicado en la ladera de la meseta de Sacsayhuaman cuya depresión es algo suave al oeste y más abrupto a este, su origen geológico corresponde a conos aluviales pliocenos de la Formación Chincheros (Cabrera, 1998)

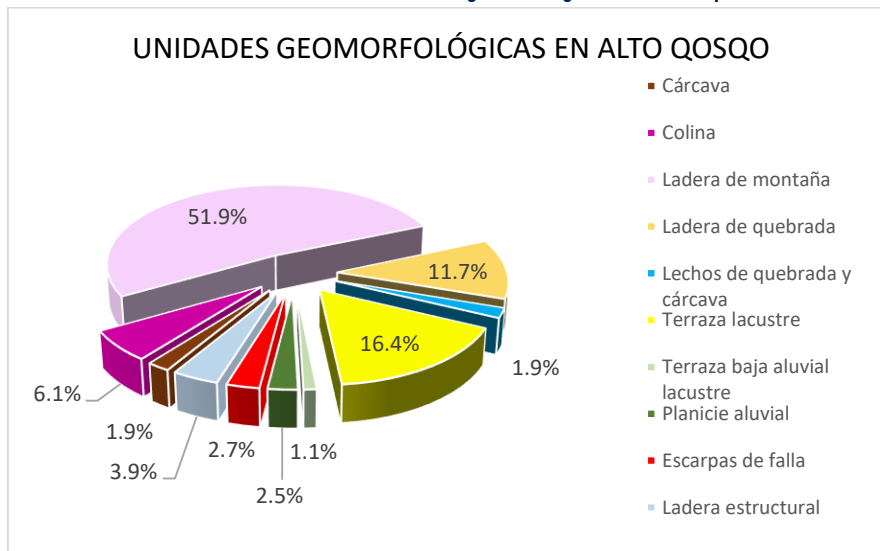
De acuerdo a los mapeos geomorfológicos a nivel local se identificaron tres geofomas según su origen: agradacional, denudacional y estructural. La unidad geomorfológica que mayor abarca la zona de estudio corresponde a ladera de montaña con un 51.9%.

Cuadro N° 19: Unidades Geomorfológicas de Alto Qosqo

Origen	Unidad Geomorfológica	Área (ha)	%
Denudacional	Cárcava	5.16	1.9%
	Colina	16.64	6.1%
	Ladera de montaña	141.06	51.9%
	Ladera de quebrada	31.71	11.7%
	Lechos de quebrada y cárcava	5.16	1.9%
Agradacional	Terraza alta lacustre	44.53	16.4%
	Planicie aluvial	2.94	1.1%
	Terraza baja aluvial-lacustre	6.70	2.5%
Estructural	Escarpas de falla	7.46	2.7%
	Ladera estructural	10.54	3.9%

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Gráfico N° 9: Unidades geomorfológicas de Alto Qosqo



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Oñivera
COORDINADORA DE OBRAS PÚBLICAS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermúdez Paredón
ESPECIALISTA N° 100. CIVIL - INGENIERO

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 16142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178
Geraldino Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BUNUCO DE RIESGOS DE DESASTRES S.L. N° 178
Edison Mejías Barrón Saldo

GEOFORMAS DE ORIGEN DENUDACIONAL

Colinas

Ocupa el 6.1% del área de estudio, corresponden a colinas los cerros de poca elevación ubicados al nor oeste del ámbito de estudio, mayormente en la APV. Reales del Bosque, en esta unidad afloran bloques de calizas de la formación Yuncaypata.

Imagen N° 4: Colinas de montaña en la donde se emplaza la APV. Reales del Bosque



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivares
COLEGIADA EN INGENIERÍA CIVIL N° 14428

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermingham Parro
ESPECIALISTA N° 100. CIVIL - IN-008

Ladera de montaña

Ocupa la mayor parte del ámbito de estudio con un 62.5%, esta unidad corresponde a laderas moderadamente empinadas de origen sedimentario, compuesta por sedimentos de la formación Chincheros en la parte alta y diatomeas y áreas de la formación San Sebastián desde la parte media hasta la parte baja.

Imagen N° 5, Imagen N° 6: Laderas de montaña en la APVs. Atahualpa y Villa Real de alto Qosqo

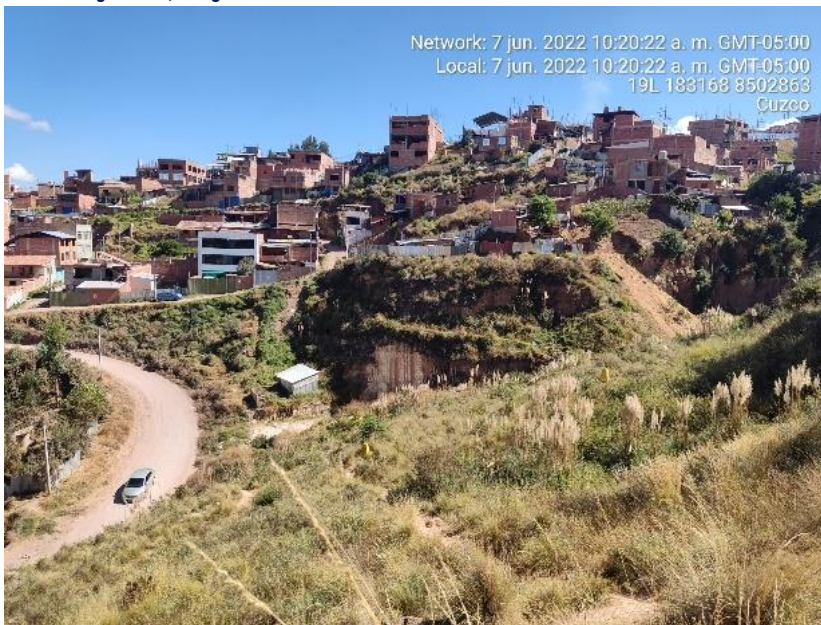


Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

INGENIERO CIVIL N° 14428
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178
Chelidón Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178
Edson Mejías Barrón Saldo

Imagen N° 7, Imagen N° 8: Laderas de montaña en la APV. Villa Hermosa Parte Alta



Network: 7 jun. 2022 10:20:22 a. m. GMT-05:00
 Local: 7 jun. 2022 10:20:22 a. m. GMT-05:00
 19L 183168 8502863
 Cuzco

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Ladera de quebrada

Ocupan el 11.7% del ámbito de estudio, estas laderas de quebradas se forman por acumulación suelos, producto de la caída de sedimentos de la formación San Sebastián, en las laterales de las quebradas de Alto Qosqo, presentan pendientes muy empinadas y son muy susceptibles a deslizamientos.

Imagen N° 9: Ladera de quebrada formado por acumulación de suelos caídos de la formación San Sebastián



Network: 7 jun. 2022 10:44:38 a. m. GMT-05:00
 Local: 7 jun. 2022 10:44:38 a. m. GMT-05:00
 19L 183069 8502749
 Cuzco

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chalico Oñivera
 COORDINADOR ESP. 0054.000. PM41ZRE

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

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18148
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 78
 Orelindo Pizarro Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25986
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 13
 Fabson Mejías Barrón Saldo

Cárcavas

Ocupan el 1.9% del ámbito de estudio, son surcos muy profundos producto de la erosión del agua, estas unidades se encuentran de la parte media hacia arriba del ámbito de estudio, actualmente estas unidades en su mayoría se encuentran rellenas y es muy difícil distinguirlo en campo, estas unidades fueron mapeadas a través de las fotografías aéreas antiguas de 1984.

Imagen N° 12: Cárcavas rellenas en la parte Alta del Sector Alto Qosqo



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Oñiviera
COLEGIADA EN INGENIERÍA CIVIL N° 14428

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermudez Benavente
ESPECIALISTA N° 180. CIVIL - IN-4058

GEOFORMAS DE ORIGEN ESTRUCTURAL

Escarpas de falla

Representa el 2.7% del área de estudios, son taludes de gran altura, con pendientes escarpadas que atraviesan en su mayoría de manera transversal al ámbito de estudio, a lo largo de esta escarpa de falla se desencadenan eventos como caída de suelos y deslizamientos por ser zonas frágiles. Esta zona de falla corresponde al sistema de fallas de Tambomachay.

Imagen N° 13: Viviendas muy cerca a escarpas de fallas, actualmente se encuentran en un nivel riesgo muy alto, APV. Valle Ecológico Las Panacas Reales



Equipo: técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Pizarro Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18148
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermudez Benavente
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25986
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES S.L. N° 178



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Oñivera
COLEGIADA EN INGENIERÍA CIVIL - INACOR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermúdez Panamé
ESPECIALISTA N.º ING. CIVIL - INACOR

Ladera estructural

Representa el 3.9% del ámbito de estudio, son laderas moderadamente empinadas producto de deslizamientos antiguos a consecuencia de activamiento de fallas. En esta unidad se encuentran las APVs. Valle Ecológico Panacas Reales, Ciudad Nueva y Unión de Santa Fe.

Imagen N° 14: Laderas moderadamente empinadas, de origen estructural.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL
Oscarín Pacheco Jaime
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18148
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL
Edson Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

GEOFORMAS DE ORIGEN AGRADACIONAL

Terraza Lacustre

Representa el 16.4% del ámbito de estudio, son plataformas elevadas de origen lacustre de la formación San Sebastián, presentan pendientes llanas a inclinadas y se extiende en diferentes sectores del Alto Qosqo.

Imagen N° 15: Terraza alta de origen lacustre, Propiedad privada (La Unión)



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Terraza Baja Aluvial Lacustre

Representa el 1.1% del ámbito de estudio, son plataformas formadas en la parte baja de ámbito de estudio, se forman a los lados de cauces de quebradas, están formadas de materiales aluviales y en algunos casos intercalados con sedimentos lacustres, presentan pendientes llanas a ligeramente inclinadas.

Imagen N° 16: Terrazas bajas a la altura de cuarto paradero



21.04.2022 11:45
19L 182624 8502400
13°31'35.5"S 71°56'00.4"W Intraymi, Cusco 08004, Cusco
08004, Cusco 08004

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Oñivera
COLEGIADA EN 0804.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermudez San Román
ESPECIALISTA N° 180.071 - PM41ZRE

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
Oscarín Pizarro Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 758

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
Edson Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25986
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 758

Planicie aluvial

Representa el 2.5% del ámbito de estudio, se encuentra en la parte más baja de la zona de estudio, está formado por depósitos aluviales proveniente de las quebradas existentes, presenta pendientes llanas a ligeramente inclinadas.

Imagen N° 17: Viviendas emplazadas en planicies aluviales, APV. Corazones Alegres



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chalico Oñivera
 COORDINADOR ESP. 0854.000 - PM41ZRE

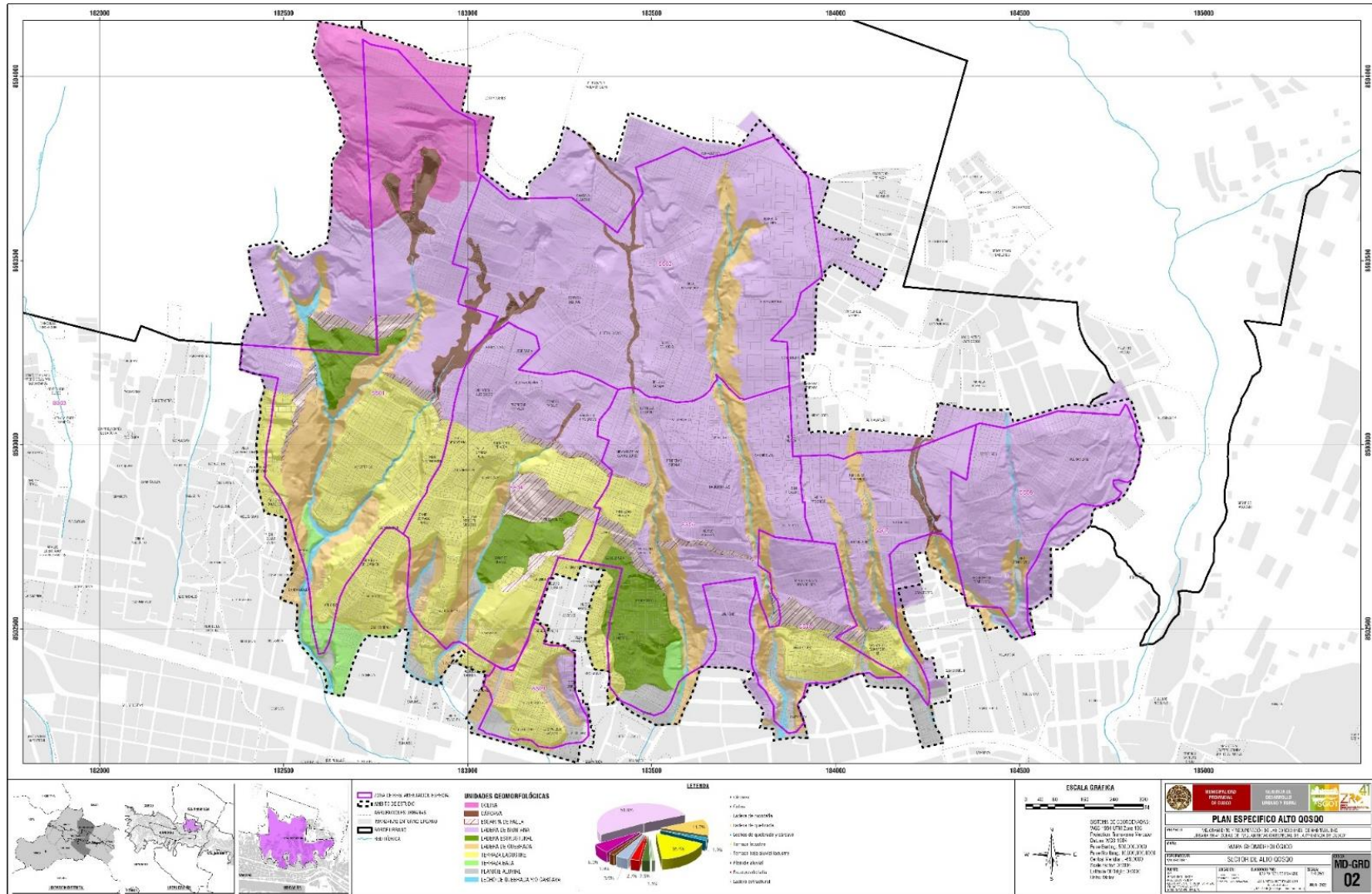
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Ramiro Guillén Parra
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Ovidio Piurina Jaimes
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 738

Edison Mejías Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26986
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 738

Mapa 2: Unidades Geomorfológicas Alto Qosqo



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Edison Mekias
Edison Mekias Barrios Sallo
 INGENIERO GEÓLOGO DIP. N° 209885
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

Orlando Huamán
Orlando Huamán James
 INGENIERO GEÓLOGO DIP. N° 147442
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Carmen
Ing. Carmen E. Chalico Oñera
 COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - PM41ZRE

2.5.3 ASPECTOS GEOLÓGICOS.

La caracterización geológica se hizo en base a la Geología del Cuadrángulo de Cusco, hoja 28-s4, escala 1: 50,000, (INGEMMET, 2011). Se ajustó la cartografía según a la escala de evaluación y se identificó otras unidades geológicas como depósitos coluviales y depósitos proluviales.

Para el parámetro geología se han identificado y clasificado 05 descriptores dentro del ámbito de estudio, caracterizando de acuerdo con el estado actual litológico.

Formación Ayabaca (Kis-ayb).

Esta formación corresponde a calizas grises muy fracturadas del tipo mudstone a wackstone de plataforma interna muy poco profunda. Dentro de la zona de estudio, esta subunidad no aflora como una secuencia maciza continua, sino que se encuentra dispersa a manera de enormes bloques al noreste del ámbito de estudio principalmente en la quebrada bosque, asociado a procesos denudativos como caída de rocas.

Imagen N° 18: Formación Ayabaca ZRESS01 en terrazas altas y en laderas escarpadas.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Formación Chinchero (Np-cc)

Esta unidad geológica está compuesta por brechas torrenciales y niveles de conglomerados de matriz arcillo-arenosa con clastos de caliza, yesos y arcillitas; estos clastos provienen de la erosión de otras Formaciones como: Maras, Ayabaca y Puquín. En el ámbito de estudio estos afloramientos se encuentran en la parte media - alta. En la zona media se observa el contacto con las arenas medias de la formación San Sebastián.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olivares
CONSEJEROS (SEP 05/01/000 - PM 41ZRE)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanaman Jimenes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM 41ZRE

Ing. Edwin Huanaman Jimenes
INGENIERO GEÓLOGO, C.P. N° 145143
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Ing. Fabian Melitias Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 206865
EVALUADOR DE RIESGOS DE IDENTIFICACIÓN

Imagen N° 19: Formación Chinchero inestables presente en laderas.

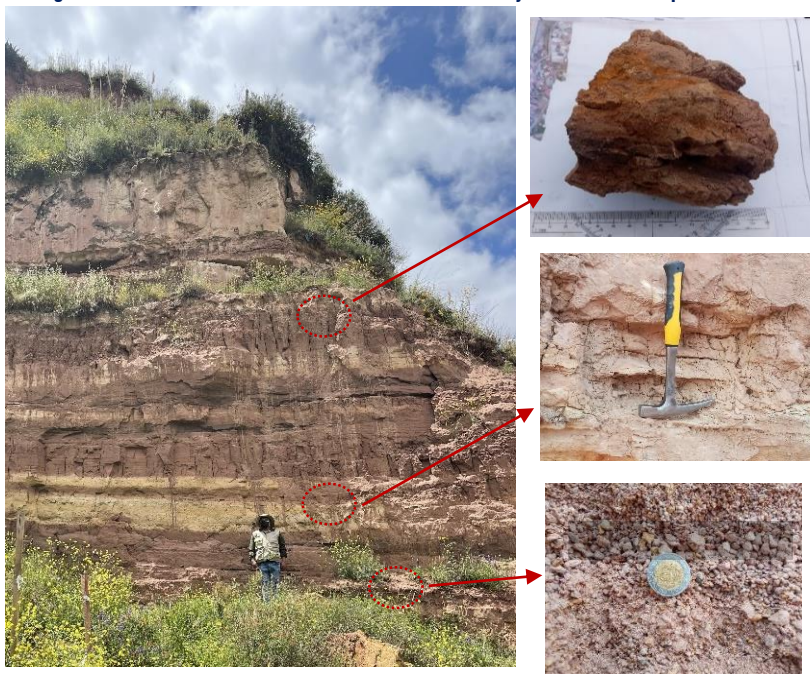


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Formación San Sebastián (Q-sa).

Esta formación corresponde a arenas, gravas grano crecientes y limos de origen fluvio lacustre semi consolidadas, estos, están presentes en las laderas muy empinadas a escarpadas. Formación litológica de diatomeas lacustres, de color blanquecino con algunos estratos de arena y limo. En el ámbito de estudio se presenta en casi toda la extensión del ámbito, infrayace a la Formación Chincheros y en algunos sectores se encuentra recubierto por depósitos deluviales y coluviales.

Imagen N° 20: Formación San Sebastián en terrazas altas y en laderas escarpadas ZRESS01



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivares
CONSEJADOR SUP. 0851.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanaman Jimenes
ESPECIALISTA N° - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanaman Jimenes
INGENIERO GEÓLOGO, C.P. N° 145143
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 1718

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Wilson Melgares Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 218865
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES NAT. N° 15

Depósitos aluviales (Q-al)

Corresponde a la composición litológica de gravas sub redondeadas en matriz limo arcillosa y arenas mal seleccionadas, trasportados por la escorrentía, afloran relleno los lechos de quebradas incluyendo terrazas.

Imagen N° 21: Viviendas emplazadas en planicies aluviales, APV. Corazones Alegres



Network: 11 may. 2022 10:23:41 a. m. GMT-05:00
Local: 11 may. 2022 10:23:41 a. m. GMT-05:00
19L 182865 8502633
Cusco

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olaveña
CONSEJERA SUP. 0501.000 - PM41ZRE

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

Ing. Edwin Huanaman Jimenes
INGENIERO GEÓLOGO, C.P. N° 142143
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Depósitos Proluviales (Q-pl)

Esta unidad corresponde a fragmentos rocosos (cantos, bolos, bloques, etc.), con relleno limo arenoso – arcilloso depositados en el fondo de valles tributarios y conos de deyección en la confluencia con el río. Material arrastrado y lavado por la lluvia.

Imagen N° 22: Depósitos proluviales en los cauces de las quebradas. (a) materiales de gravas, con matriz limoso y presencia de basura. (b) presencia de materiales de grava con matriz limoso y presencia de llantas.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO, C.P. N° 208865
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES NAT. N° 136

Depósitos coluviales (Qh-cl)

Se les reconoce por su geometría y deben su origen a movimientos en masa como deslizamientos, derrumbes, caída de rocas, entre otros, con fuente de origen cercana. Están formados por material grueso de naturaleza homogénea, heterométricos, mezclados con materiales finos como arena, limo y arcilla en menor proporción. Su distribución es caótica y constituyen talud de escombros, detritos de ladera y piedemonte.

Imagen N° 23: Viviendas construidas al pie del deslizamiento ZRESS01



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chelico Oliviera
 COORDINADORA (SEP 05/01/000 - PM41ZRE)

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

INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 14143
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136
 Dr. Roberto Huamán Juimes

Depósitos de relleno en laderas (Qh-an)

Estos depósitos se encuentran cubriendo cárcavas antiguas, estos materiales son muy inestables debido a su baja compactación.

Imagen N° 24: Depósitos de Relleno inducido por la acción humana ZRESS01



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 20886
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES NATURALES
 Edson Mejías Barros Saldo

Depósitos de relleno en Cauce (Qh-an)

Estos depósitos se encuentran cubriendo los cauces, estos materiales son muy inestables debido a su baja compactación.

Imagen N° 25: Depósitos de relleno en Cauce aprovechadas como vías de comunicación (Trochas carrozables).



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

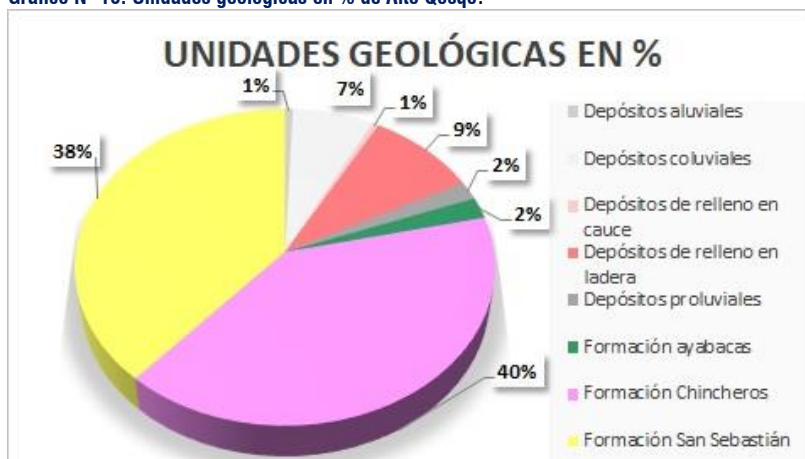
Geológicamente, la Formación Chincheros aflora como litología predominante en el ámbito de estudio, seguida por la formación San Sebastián.

Cuadro N° 20: Áreas y porcentajes ocupados por las diferentes unidades geológicas del Ámbito de estudio

Unidades Geológicas	Área (Ha)	%
Depósitos aluviales	1.83	1
Depósitos coluviales	18.70	7
Depósitos de relleno en cauce	1.45	1
Depósitos de relleno en ladera	25.51	9
Depósitos Proluviales	5.12	2
Formación Ayabacas	5.86	2
Formación Chincheros	109.59	40
Formación San Sebastián	105.01	38
Total, general	273.06	100

Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

Gráfico N° 10: Unidades geológicas en % de Alto Qosqo.



Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

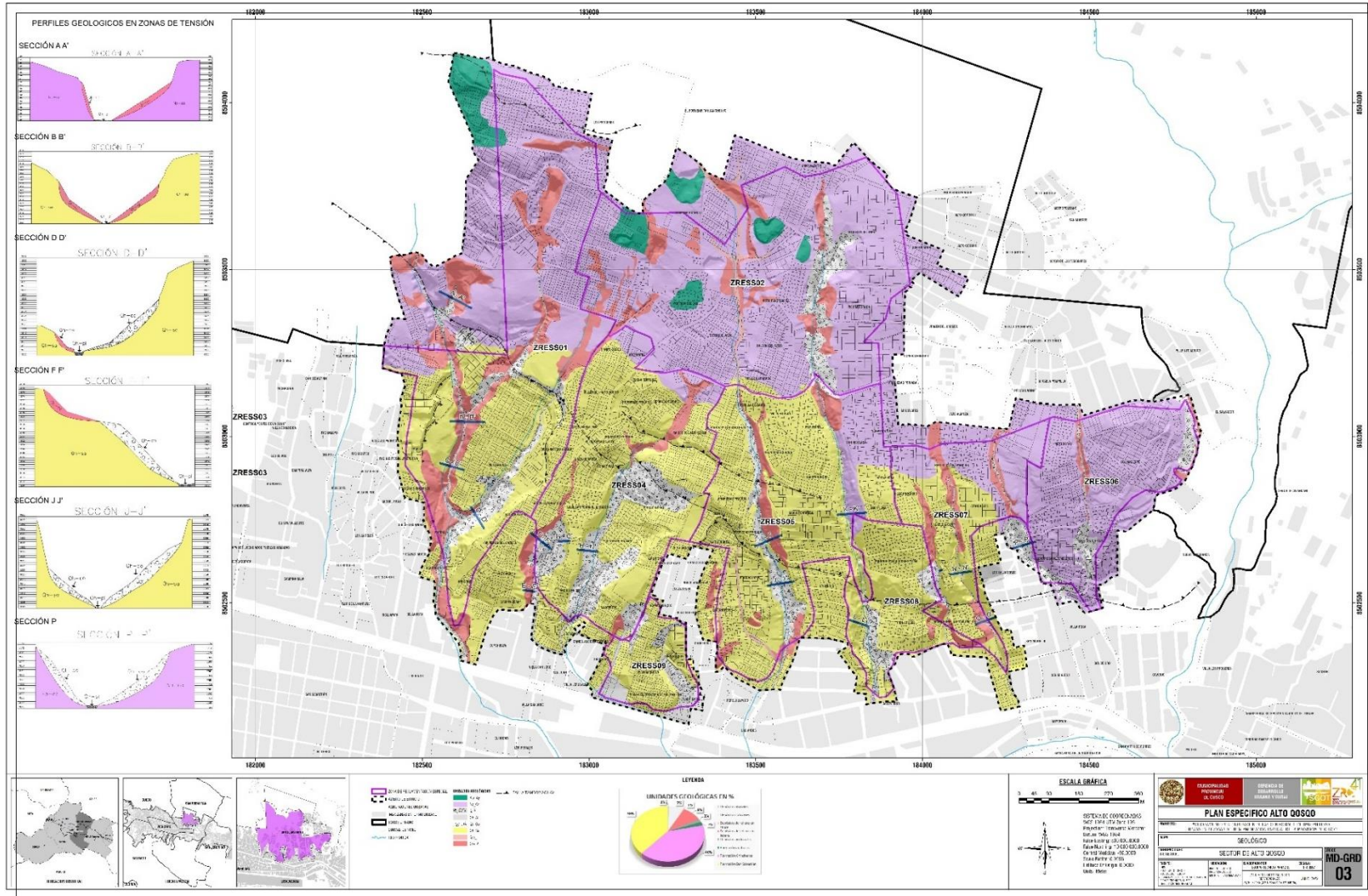
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olaveña
COORDINADORA DEP. 0805.000 - PM41ZRE

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

Dr. Roberto Huanaman Jimenes
INGENIERO GEOLÓGICO - CP. N° 14514
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Ing. Wilson Meléndez Barrios Saldo
INGENIERO GEOLÓGICO - CP. N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES SLP 15

Mapa 1: Mapa Geológico - Litológico Alto Qosqo falta fallas



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.


Edison Mejías Darrios Salto
INGENIERO GEOLOGO DIP N° 21986
BALANZO DE RIESGOS DE DESASTRES R.I. N° 136


Orlando Huamán Jaimes
INGENIERO GEOLOGO DIP N° 14742
EVALUADOR DE RIESGOS R.I. N° 136


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huanca
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chulico Oñera
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - PM41ZRE

2.5.4 PENDIENTES

El relieve del área evaluada presenta una topografía variada por los taludes existentes, desde la parte baja hacia la parte alta de la ladera de montaña, existe zonas con diferentes rangos de pendientes, predominando mayormente las pendientes moderadas empinadas que tienen la mayor extensión en el ámbito de estudio.

Cuadro N° 21: Clasificación de Pendientes

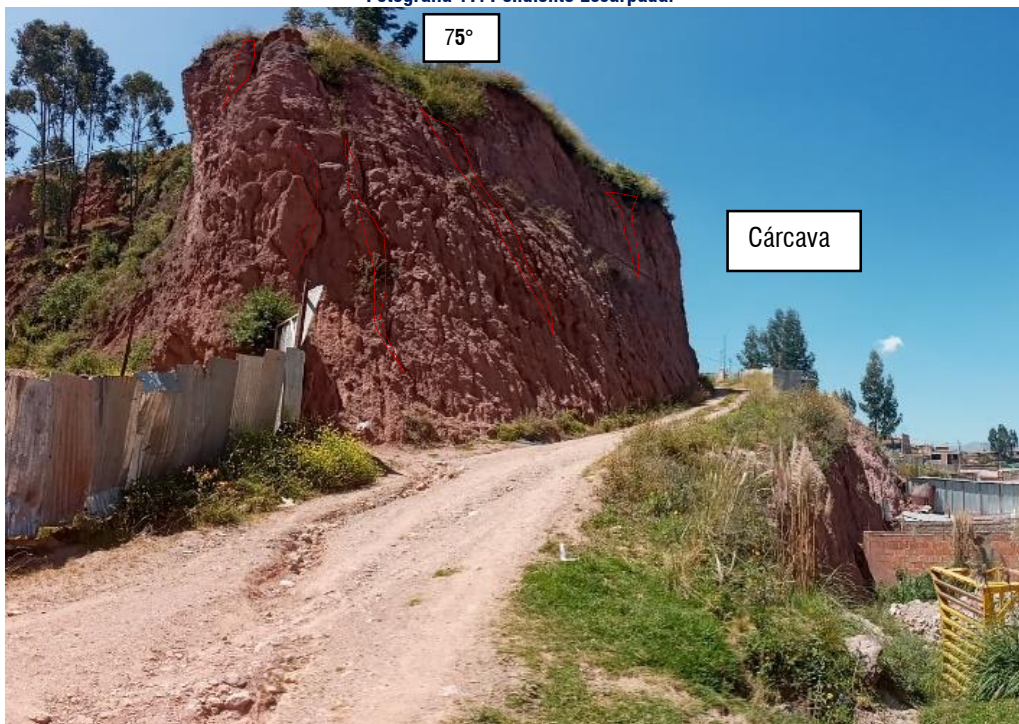
DESCRIPTORES	PENDIENTES (grados)	DESCRIPCIÓN
Descriptor 1	> 35°:	"Pendiente escarpada"
Descriptor 2	25° < P <= 35°:	"Pendiente muy fuerte"
Descriptor 3	15° < P <= 25°:	"Pendiente fuerte"
Descriptor 4	5° < P <= 15	"Pendiente moderada"
Descriptor 5	< 5°:	"Pendiente llano o suave"

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

PENDIENTE 35° A MÁS

Este tipo de pendientes tienen distribución en sectores ubicados en las laderas escarpadas, en algunos casos llegan a ser verticales, zona erosiva con evidencias de cárcavas. Además, se observa áreas de asentamientos de población y vivienda.

Fotografía 17: Pendiente Escarpada.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

PENDIENTE MUY FUERTE (25° < P <= 35°)

La distribución de estos terrenos ocupa gran parte del área de estudio, hacia los márgenes de la quebrada. Generalmente se observan afectadas por los cortes de talud, produciendo cárcavas y favoreciendo a eventos de deslizamientos de suelo.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olivares
COORDINADORA ESP. 080.000 - PM41ZRE

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

INGENIERO GEOLOGO CIP N° 18143
EVALUADOR DE TERREMOTOS A.L. N° 136
Orlando Huaman Juñico

INGENIERO GEOLOGO CIP N° 28986
BANCOS DE DESASTRES E.I.P. 05
Robson Melias Barrón Saldo

Fotografía 18: Pendiente fuertemente empinada.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

PENDIENTE FUERTE ($15^\circ < P \leq 25^\circ$)

Los terrenos de pendiente fuerte, están distribuidas indistintamente en el área de estudio, hacia la parte media a superior de la ladera, se observa carcavamiento casi paralelo producto de la precipitación y su favorecido por la pendiente.

Fotografía 19: Pendiente fuertemente inclinada



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

PENDIENTE MODERADA ($5^\circ < P \leq 15^\circ$)

Este tipo de pendiente generalmente registra fenómenos de movimiento en masa, reptación de suelos y tras ocurrir un corte de talud puede darse deslizamientos, debido a inestabilidad en el suelo. Dichas áreas son alteradas por la acción del hombre.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olivares
COORDINADORA ESP. 0801.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermudez Paredes
ESPECIALISTA "A" - REG. CIVIL - PM41ZRE

Ing. Gladys Huaman Juanes
INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 18143
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Ing. Fabian Melias Barros Saldo
INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Fotografía 20: Pendiente moderada.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olivera
COEVALUADOR ESP. 0001.000 - PM41ZRE

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

TERRENO INCLINADO CON PENDENTE SUAVE (< 5°)

Sectores extendidos casi planos, observados en mesetas de la zona de estudio. Algunas de las áreas están sujetas a fenómenos de erosión.

Fotografía 21: Pendiente llana.

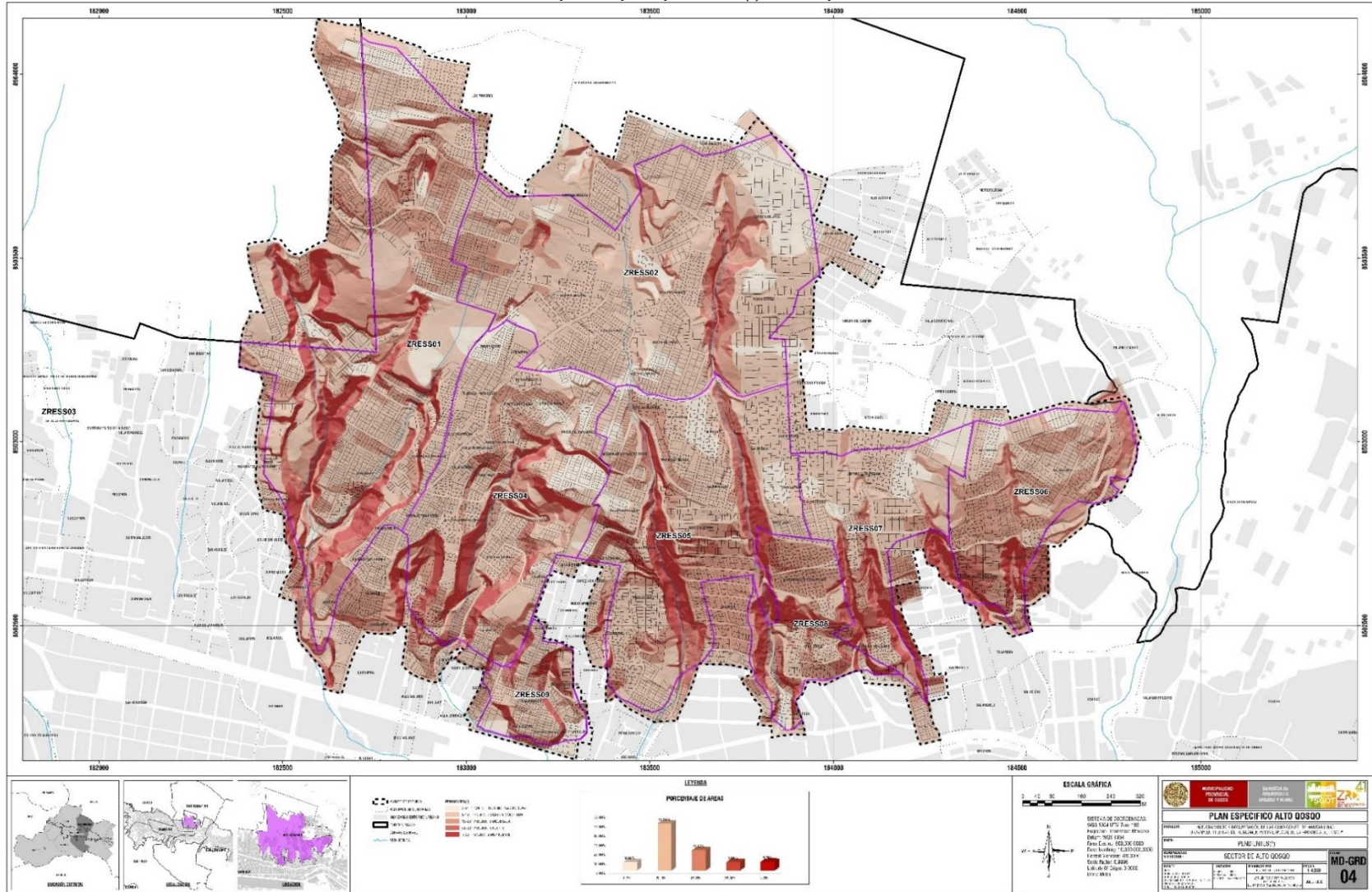


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Wilfredo Huamán Juanes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18143
EVALUADOR DE TERREMOTOS A.L. 4° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Wilson Meléndez Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20686
EVALUADOR DE TERREMOTOS A.L. 4° 136

Mapa 2: Mapa de pendientes (°) Alto Qosqo



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.


Edison Mekias Barrios Sallo
INGENIERO GEÓLOGO DIP. N° 209886
BVLINGUO DE RESCISO DE DESVITILES R.L. N° 106


Orlando Pumaán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP. N° 147442
EVALUADOR DE RESCISO R.L. N° 106


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huamangalla Paravecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

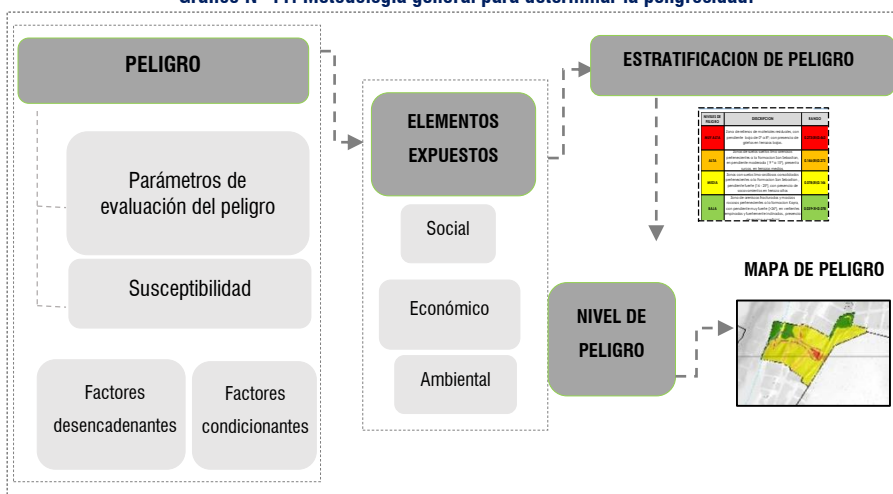
Ing. Carmen L. Chulico Ojeda
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

Para determinar el nivel de riesgo por flujo de lodos en las 08 zonas de reglamentación especial del sector de Alto Qosqo, se utilizó la metodología propuesta por el CENEPRED en el manual EVAR (versión 2) (2015), para identificar y caracterizar la peligrosidad (parámetros de evaluación, la susceptibilidad en función de los factores condicionantes y desencadenantes y los elementos expuestos). Para su determinación se consideran los parámetros y para cada parámetro sus descriptores, ponderándolos mediante el método SAATY.

Gráfico N° 11: Metodología general para determinar la peligrosidad.



Fuente: Adaptado de CENEPRED

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olaveza
COORDINADORA ESP 080.000 - IN-HDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanaman Jimenes
ESPECIALISTA N° 080.000 - IN-HDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanaman Jimenes
INGENIERO GEÓLOGO. C.P. N° 18144
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanaman Jimenes
INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 28886
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

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”.

- INGEMMET, Boletín serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica N°80, Peligro Geológico por movimientos en masa e inundación fluvial en la ciudad de Cusco-2021
- PDU Cusco 2013-2023, información de estudio de peligros, topografía, geología de la provincia de Cusco.
- “Mejoramiento y Recuperación de las Condiciones de Habitabilidad Urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco – Región Cusco”.
- Datos históricos de precipitaciones pluviales máximas de 24 horas SENAMHI- Estación Kayra.
- Imagen geológica a escala 1:50,000, del cuadrángulo de Cusco (28-s) de INGEMMET (2010).
- Estudio de Neotectónica y peligro sísmico en la región cusco (Benavente et, al. 2013)
- Informe Técnico N° A7076 “Evaluación de los peligros geológicos por movimientos en masa en Altoqosqo-INGEMMET 2020
- Evaluación de riesgos por movimiento en masa, con fines de cambio de uso de suelos, habilitación urbana e instalación de servicios básicos, en la junta de propietarios Señor de los Temblores Sector Tankarniyoc, del Distrito de San Sebastián, Provincia Cusco" Ing. A. Olivera Silva- 2016.
- Evaluación de riesgos por movimiento en masa, con fines de cambio de uso de suelos, habilitación urbana e instalación de servicios básicos, en la junta de propietarios APV.Capulichayoc, del Distrito de San Sebastián, Provincia Cusco" Ing. A. Olivera Silva- 2016.
- Evaluación de riesgos por movimiento en masa, con fines de cambio de uso de suelos, habilitación urbana e instalación de servicios básicos, en la junta de propietarios APV. Reales del Bosque, del Distrito de San Sebastián, Provincia Cusco" Ing. A. Olivera Silva- 2016.
- Resolución Administrativa N°062-2009-ANA-ALA-Cusco. Quebrada K'ullchihuaycco.
- Estudio de mecánica de suelos en las zonas de reglamentación especial ZRESS01, ZRESS02, ZRESS04, ZRESS05, ZRESS06, ZRESS07, ZRESS08, ZRESS09, del área urbana de los distritos de Santiago y San Sebastián". Geotest;2019
- 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 del Cusco. Zona: Los Choferes II – Marcachayoc ZRESS05 (San Sebastián). Geotest 2019.
- 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 del Cusco. Zona: Republica de Francia – Atahuallpa (ZRESS07).
- Estudio geofísico por los métodos de refracción sísmica y MASW en los sectores priorizados de la Quebrada Saqramayo, quebrada Bombonera y Altoqosqo sector oeste dentro de las zonas de Reglamentación especial de la provincia del Cusco.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chellico Oliviera
COORDINADORA ZEP 080.000 - IN-HDR

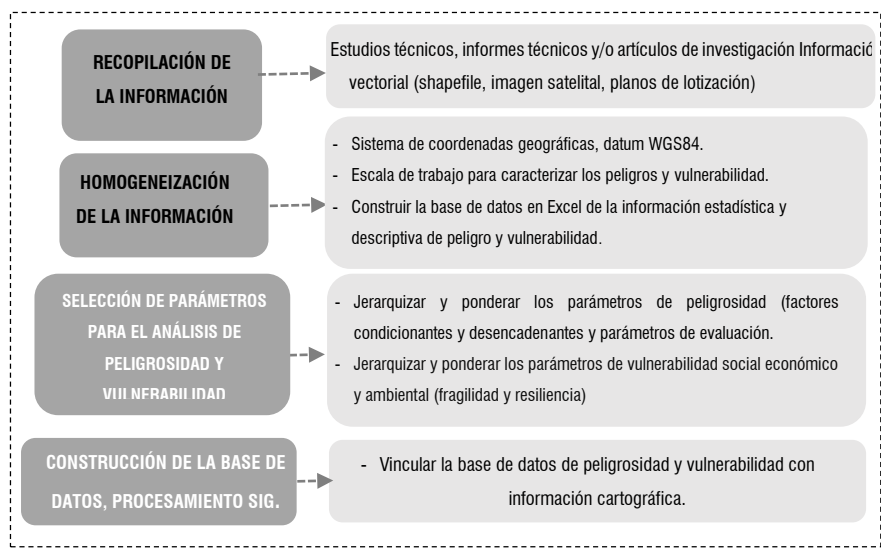
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Torres Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDR

Ing. A. Olivera Silva
INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 18144
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Ing. A. Olivera Silva
INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 28986
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

- Estudio de Refracción Sísmica para el sector Altoqosqo, Geotest;2022 (ZRESS01, ZRESS04, ZRESS08) Geotest;2022.
- Estudio de mecánica de suelos para evaluación de taludes Quebrada Cuychihuayco ZRESS01, Geotest;2019
- Estudio de mecánica de suelos para evaluación de taludes sector San Nicolas ZRESS05, Geotest;2019
- Estudio de mecánica de suelos para evaluación de taludes sector San Miguel – Santa Rosa ZRESS06, ZRESS07, Geotest;2019
- Estudio de mecánica de suelos para evaluación de taludes sector Mirador – Ununchis ZRESS02, ZRESS08, Geotest;2019
- Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth, SAS PLANET de diferentes años (hasta el 2018).
- Aerofotografía del año 1984, información proporcionada del PER- IMA, Gobierno Regional Cusco.

Imagen N° 26: Flujograma General del Proceso de Análisis de Información



Fuente: CENEPRED - Equipo Técnico 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 por movimientos en masa.

De la fotografía aérea de 1984 se evidencian quebradas y cárcavas profundas en donde la erosión de cauce y lateral es de gran intensidad, debido al crecimiento urbano los causes de las quebradas y cárcavas fueron modificados e impactados por rellenos y desmontes, lo cual representa un peligro porque en épocas de lluvias el caudal de las quebradas se incrementa y tiene la fuerza suficiente para trasportar estos materiales hacia las cotas más bajas convirtiéndose así en un flujo de lodo. Algunas quebradas cuentan con obras de canalización, pero debido a los materiales de desmontes trasportados superar su capacidad de transporte de modo que se generan desbordes y posteriormente estos flujos se transportan por las vías y calles en la parte baja del área de estudio.

Del análisis de la información recopilada, principalmente del trabajo de campo en Altoqosqo permitieron identificar zonas de rellenos y desmontes en las quebradas, zonas de arranque y escarpes de deslizamientos antiguos y reciente, caídas de suelos y flujos de detritos dentro de amplias zonas de carcavamiento, además de proceso recientes de erosión de laderas en surcos, condicionados principalmente por su topografía, composición litológica y activades antropogénicas.

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olaveza
COORDINADORA DE PROYECTO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanan Juanes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18144
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 196

INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 28986
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 196

Bajo los antecedentes mencionados la zona de reglamentación especial y su ámbito de influencia en este informe de evaluación, serán evaluados por peligro sísmico.

Fotografía 22: Quebrada Sol de Oro impactada por desmontes(a), Viviendas que ocupan el lecho de la quebrada San Miguel (b), Cauce de la quebrada Perol Huaycco obstruido por residuos sólidos (c), Quebrada Sol de Oro impactada por llantas y escombros (d).



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.

Los registros y eventos por flujos en el sector de Alto Qosqo son cada temporada de lluvias, en especial en la parte más baja de la zona de estudio, debido a la existencia de desmontes en la parte alta de las quebradas y obstrucción de canales se produce un flujo de lodo que afecta las viviendas, calles y vías en la parte baja de las quebradas.

A continuación, se muestra algunos reportes por flujos de lodos que ocasionaron las fuertes lluvias.

El 06 de diciembre del 2016, se produjo una inundación (flujo de lodo) en las zonas de Alto Qosqo, Tenería y parte baja de la quebrada Perolhuaycco, del distrito de San Sebastián. Los pobladores indicaron que la inundación se produjo por la obstrucción del desfogue de las quebradas con desmontes y basura.

En enero del 2022 en el sector de Alto Qosqo algunos accesos se convirtieron en riachuelos debido a las intensas lluvias.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olaveza
COORDINADORA ESP. 080.000 - PM41ZRE

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

Ing. Gladys Huananayá Jarama
INGENIERO GEOLÓGO - CIP N° 18144
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Ing. Fabian Melitón Barrón Saldo
INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 20886
ANUACIÓ DE RIESGOS A.L. N° 136

Imagen N° 27: El embalse generado en la quebrada de Perolhuayco, distrito de San Sebastián, por causa de los desmontes, trajo como consecuencia la inundación de viviendas. Aquí vecinos y pobladores en precisos instantes en que se produjeron las emergencias. | Fuente: Municipalidad de San Sebastián. | RPP Noticias



Fuente: RPP Noticias

Varias quebradas del sector de Alto Qosqo no cuentan con una adecuada canalización y mantenimiento de estas, por lo que los flujos de lodos y escombros superar la capacidad de transporte de estos canales y se desbordan, siendo las vías y calles los que transportan este flujo excedente.

Imagen N° 28: (A) Evidencia de falla en la zona de Alto Qosqo. (B) Foto interpretada donde la línea roja simboliza el escarpe de falla y las líneas amarillas son el tope del depósito cuaternario desplazado.



Fuente: Semanario Cusco Times

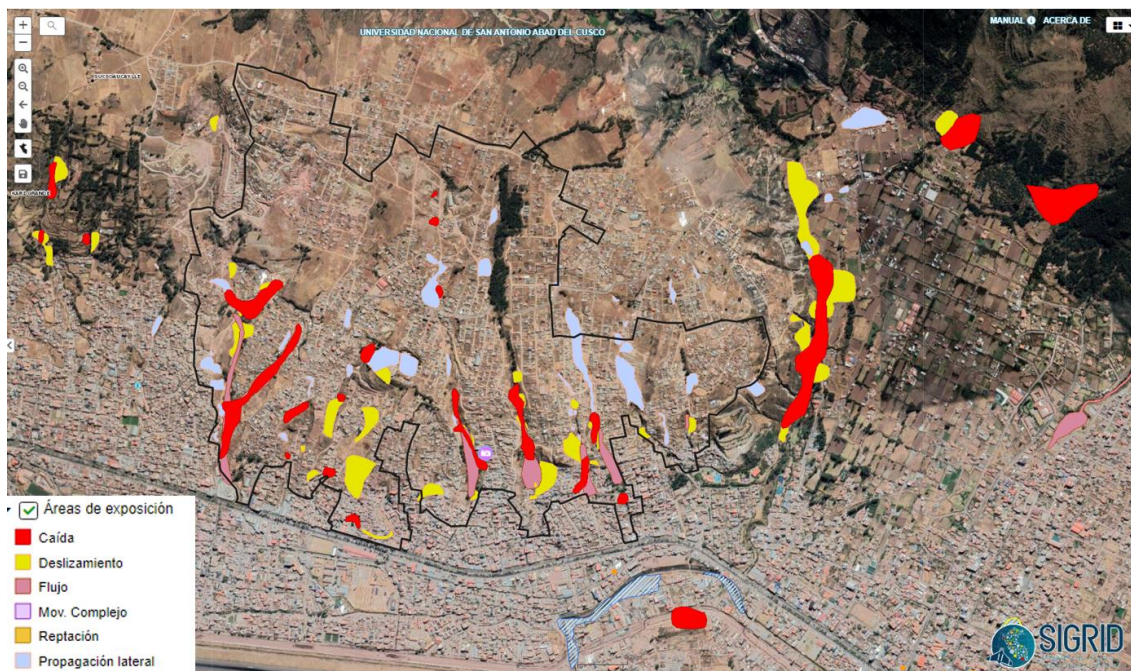
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olaveza
COORDINADORA ESP. 080.000 - IN-HDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huananayán Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Gladys Huananayán
INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 18144
EVALUADOR DE TERREMOTOS A.L. N° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Fabian Melián Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 20886
BANCOS DE RESERVA DE DESASTRES R.M. N° 05

Imagen N° 29: Evidencias de escarpes de falla donde se aprecian altos y bajos estructurales separados por cárcavas



Fuente: Estudios Base: Cambio climático, riesgos naturales y crecimiento urbano en Cusco, Iniciativa de ciudades emergentes y sostenibles, BID, 2016

Realizando la búsqueda en la plataforma SIGRID se identificaron áreas de exposición ante flujos en las quebradas de K'ullchi Huyco, Perol Huaycco, Hatunhuaycco, Calaverachayoc, Atahuallpa y Señor de los Temblores.

Estas áreas identificadas todas tienen las mismas características de un flujo de lodos, generalmente consisten en altas concentraciones de sedimentos finos (limos y arcillas), estos sedimentos finos provienen de la formación San Sebastiana si como también de los rellenos y desmontes que existen en las quebradas, en algunas ocasiones este flujo transporta grandes bloques o escombros.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulluc Olaveza
COORDINADORA ESP. GEOLÓGICO - IN-HDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huananayá Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDR

Ing. Yván Huananayá
INGENIERO GEOLÓGO - CIP N° 18144
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Ing. Fabson Melitios Barrón Saldo
INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

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

Los peligros por flujo se manifiestan desde las cabeceras de las quebradas hasta su depositación en la parte baja de las mismas, varias viviendas e infraestructura pública están en emplazados muy cerca o dentro de los lechos de quebradas y también en su área de depositación, generando una situación de riesgo ante el impacto de los flujos de lodo. Según el ámbito de estudio se tomó en cuenta los lotes aledaños que colindan con las 08 zonas de reglamentación especial ZRESS01, ZRESS02, ZRESS04, ZRESS05, ZRESS06, ZRESS07, ZRESS08, ZRESS09 del distrito de San Sebastián y que se encuentran en la influencia directa ante posibles efectos por FLUJO DE LODOS, por la ubicación de viviendas en cauces de quebrada. Se consideró un ámbito de estudio de 273.06 ha. que circunscribe las zonas de reglamentación especial de 214.53 ha. en total.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chelico Olaveza
COORDINADORA ESP. 0801.000 - IN-HDR

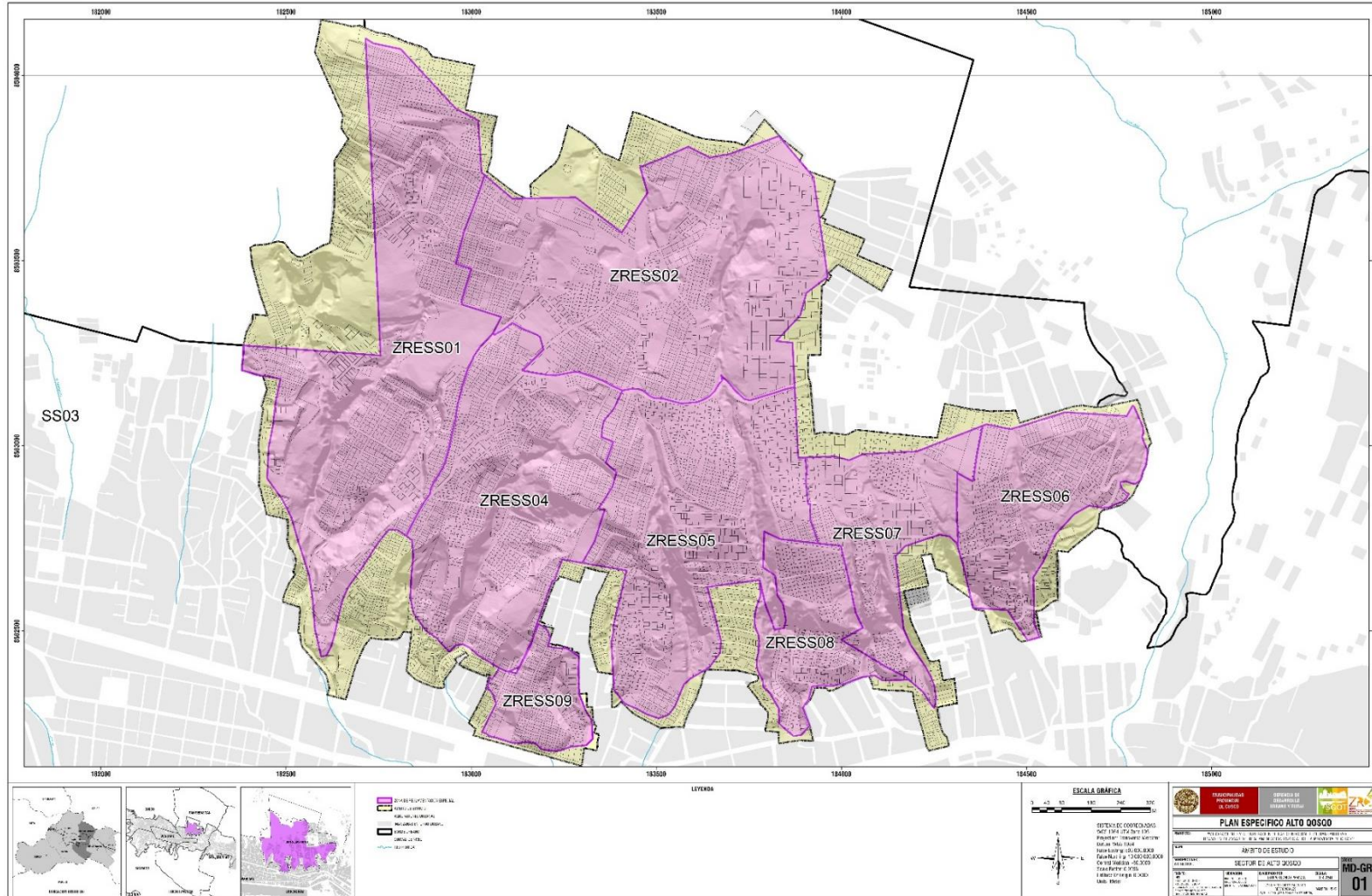
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huanacosta Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDR

Delybeth Huanan Juñico
INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 18143
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Fabson Melias Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 28886
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Imagen N° 30: Mapa MD-GRD-CS 01 Ámbito de estudio de las 08 zonas de reglamentación del sector Alto Qosqo



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Edison Mejías Barrios Salto
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 209865
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 135

Orlando Huamán James
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 147442
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 134

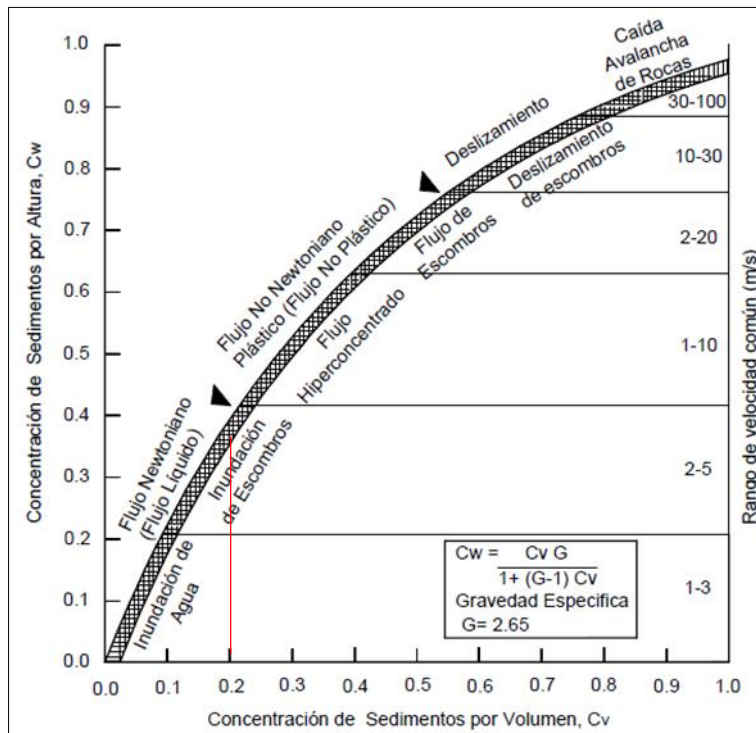
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalica Othaca
 COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

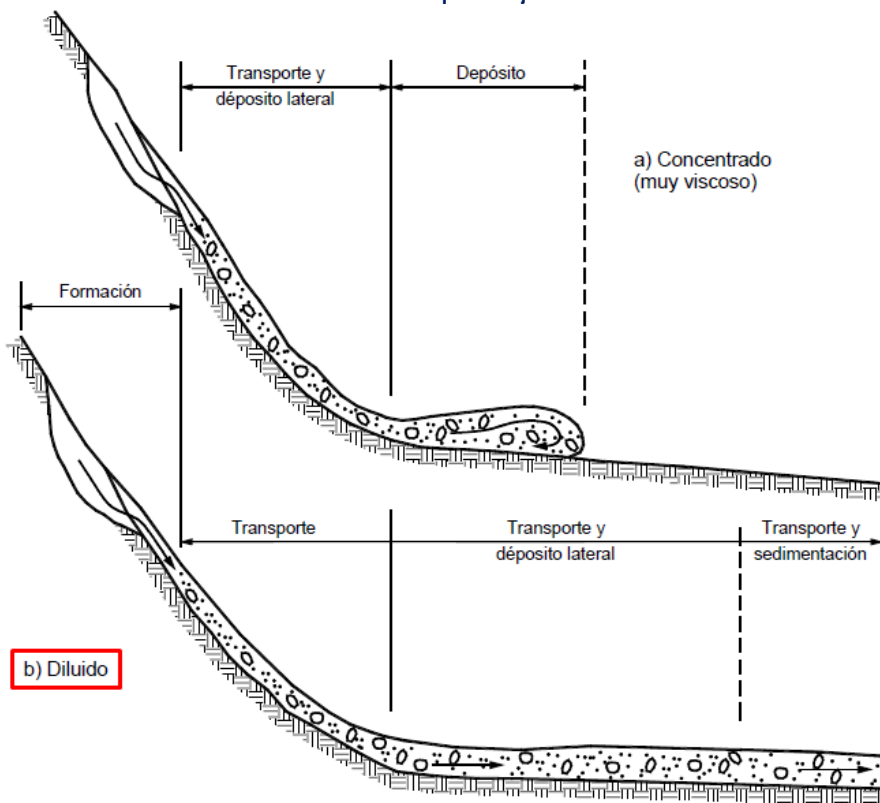
Gráfico N° 12: Clasificación de los flujos



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Las quebradas de Alto Qosqo se encuentran en la zona de transporte de flujo donde la concentración de sedimentos es menor puesto que aguas arriba existe un área de sedimentación donde el mayor porcentaje de sólidos son retenidos y posteriormente descolmatados.

Gráfico N° 13: Esquema flujo de lodos



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA (SEP 0505.000 - PM 41ZRE)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Inzunza Parra
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM 41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CP N° 48142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178
Oscar Huamán Jarama

INGENIERO GEÓLOGO DP N° 202866
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178
Wilson Mejías Barrios Saldo

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

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

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

Donde:

Qm: Caudal de flujo hiperconcentrado (m3/s)

Cv: concentración volumétrica de sedimentos.

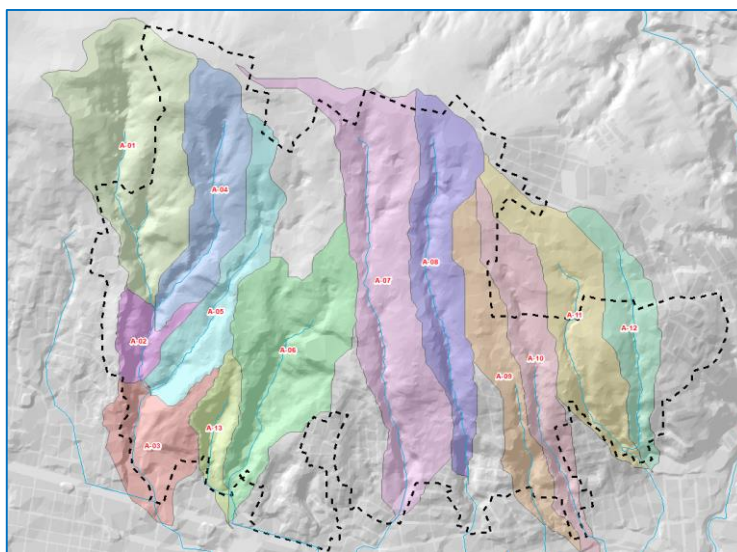
Q: Caudal por inundación (m3/s)

Cuadro N°23: Caudales de flujos de lodo para un periodo de retorno de 100 años.

Cuenca	Área (m2)	Área (km2)	Q (m3/s), T = 100 años	Q (m3/s) Flujo de lodo
A-01	377968.22	0.38	1.51	1.91
A-02	55594.55	0.06	0.22	0.28
A-03	139513.46	0.14	0.56	0.71
A-04	199924.93	0.20	0.80	1.01
A-05	161169.64	0.16	0.64	0.82
A-06	309352.30	0.31	1.24	1.57
A-07	425469.35	0.43	1.70	2.15
A-08	241718.50	0.24	0.97	1.22
A-09	162454.54	0.16	0.65	0.82
A-10	187282.00	0.19	0.75	0.95
A-11	233081.58	0.23	0.93	1.18
A-12	135565.05	0.14	0.54	0.69
A-13	64436.98	0.06	0.26	0.33

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

IMAGEN N° 31: Delimitación de cuencas en el ámbito de estudio



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA (ESP. 0505.000 - PM 41ZRE)

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Inamoguita Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM 41ZRE

INGENIERO CIVIL
Oscar Humberto Jimenez Jimenez
INGENIERO CIVIL (C) N° 14144
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 114

INGENIERO CIVIL
Robson Mejias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO (C) N° 20986
BUNOQUE INGENIERO DE RESERVAS N° 114

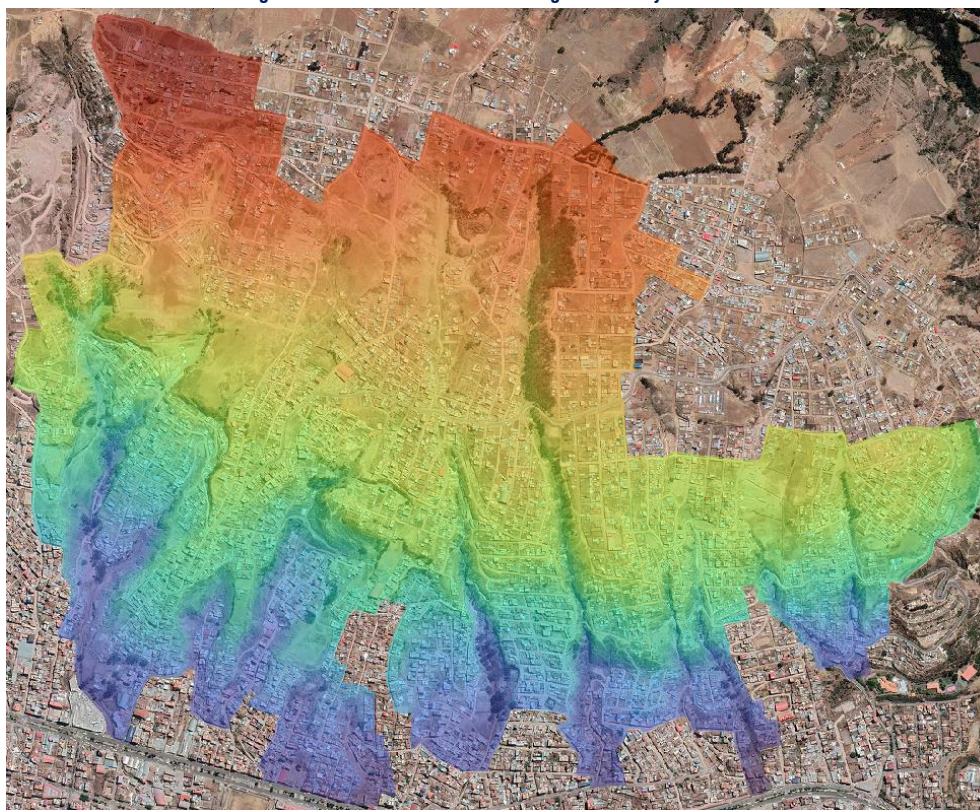
3.6.2 SIMULACIÓN POR FLUJOS HIPERCONCENTRADO EN LA QUEBRADA SIPASMAYO

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

a) Obtención de la Topografía de partida

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

Imagen N° 32: Modelo de Elevación Digital del Proyecto.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

b) Obtención de la Malla

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA (ESP. 0526.000 - PM 41ZRE)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM 41ZRE

Ing. Humberto Huamán Jarames
INGENIERO GEÓLOGO, C.P. N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 116

Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO D.P. N° 205866
BUNGAZAR INGENIEROS DE RESERVAS S.R.L. N° 116

c) Asignación de coeficientes de Manning

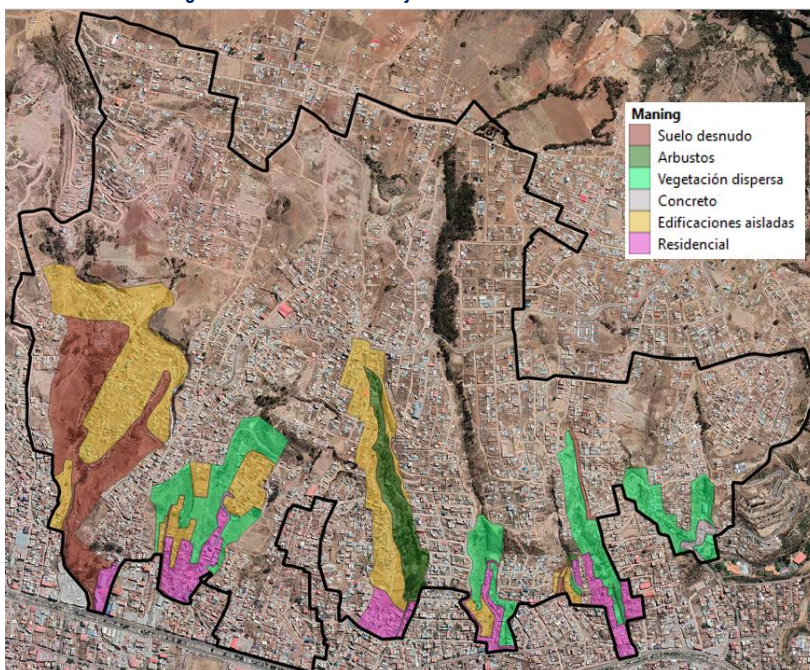
Los coeficientes de Manning se asignaron en función de las distintas coberturas de suelos, según al siguiente cuadro.

Cuadro N°24: Precipitaciones máximas corregidas para diferentes tiempos de retorno.

Classnames	Manning
Suelo desnudo	0.023
Arbustos	0.05
Vegetación dispersa	0.08
Concreto	0.018
Edificaciones aisladas	0
Residencial	0.15

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Imagen N° 33: Uso de suelos y mallado en el área de estudio.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

d) Condiciones de contorno

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

Cuadro N°25: Condiciones de contorno.

Cuenca	Q (m3/s) Flujo de lodo	Cuenca	Q (m3/s) Flujo de lodo
A-01	1.91	A-08	1.22
A-02	0.28	A-09	0.82
A-03	0.71	A-10	1.22
A-04	1.01	A-11	0.82
A-05	0.82	A-12	0.95
A-06	1.57	A-13	1.18
A-07	2.15		

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA (ESP. 0526.000 - PM 41ZRE)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM 41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Humberto Huamán Jarama
INGENIERO GEÓLOGO (EP. N° 48142)
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 118

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO (EP. N° 20986)
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 118

e) Condición de contorno de salida

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

f) Condición inicial

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

g) Resultados

De las simulaciones ejecutadas en la situación actual para un periodo de retorno de 100 años, se obtuvo la altura de flujo y la velocidad del flujo.

Imagen N° 34: Lamina de Inundación (calado y velocidad) para un Tr= 100 años en la quebrada Manahuañoncca



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

De los resultados podemos concluir que para un periodo de retorno de 100 años la máxima profundidad alcanzada (calado) corresponde a 5.1 metros y la mínima es de 0.01 metros; la velocidad máxima corresponde a 6.9 m/s y la velocidad mínima corresponde a 0.00m/s. Estos resultados de simulación se procesaron y reclasificaron en el software ArcGIS para obtener un mapa de profundidades y velocidad del probable flujo hiperconcentrado en el ámbito de influencia del proyecto.

3.6.3 PONDERACION DEL PARAMETRO GENERALE DE EVALUACION

Cuadro N°26: Parámetros generales

PARAMETRO	DESC	PESO
Altura de inundación	P1	0.5
Velocidad del flujo de agua	P2	0.5

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA (E)P. 0526.000 - PM 41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM 41ZRE

Ing. Orlando Huamán Jarama
INGENIERO GEOLOGO C.P. N° 48142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO D.P. N° 20986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

A) PONDERACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARAMETRO GENERAL ALTURA DE INUNDACION

Cuadro N° 27 Matriz de Comparación de Pares – Altura de inundación

DESCRIPTOR	Mayor a 1.5 m	1.0m a 1.5m	0.5m a 1.0m	0.25m a 0.5m	Menor al 0.25m
Mayor a 1.5 m	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
1.0m a 1.5m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
0.5m a 1.0m	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
0.25m a 0.5m	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor al 0.25m	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
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° 28 Matriz de Normalización de Pares – Altura de inundación

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 29 Índice y relación de consistencia – Altura de inundación

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

B) PONDERACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARAMETRO GENERAL ALTURA DE INUNDACION

Cuadro N° 30 Matriz de Comparación de Pares – Velocidad del flujo de agua

DESCRIPTOR	Mayor a 1.0 m/s	0.75m/s a 1.0 m/s	0.5 m/s a 0.75 m/s	0.25 m/s a 0.5 m/s	Menor al 0.25 m/s
Mayor a 1.0 m/s	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
0.75m/s a 1.0 m/s	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
0.5 m/s a 0.75 m/s	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
0.25 m/s a 0.5 m/s	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor al 0.25 m/s	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA (ESP. 0528.000 - PM 41ZRE)

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanqui Panambuco
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM 41ZRE

Ing. Humberto Huamán Jarama
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 48144
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 118

Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO D.P. N° 202866
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 118

Cuadro N° 31 Matriz de Normalización de Pares – Velocidad del flujo de agua

DESCRIPTOR	Mayor a 1.0 m/s	0.75m/s a 1.0 m/s	0.5 m/s a 0.75 m/s	0.25 m/s a 0.5 m/s	Menor al 0.25 m/s	Vector de Priorización
Mayor a 1.0 m/s	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
0.75m/s a 1.0 m/s	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
0.5 m/s a 0.75 m/s	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
0.25 m/s a 0.5 m/s	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor al 0.25 m/s	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 32 Índice y relación de consistencia – Velocidad del flujo de agua

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

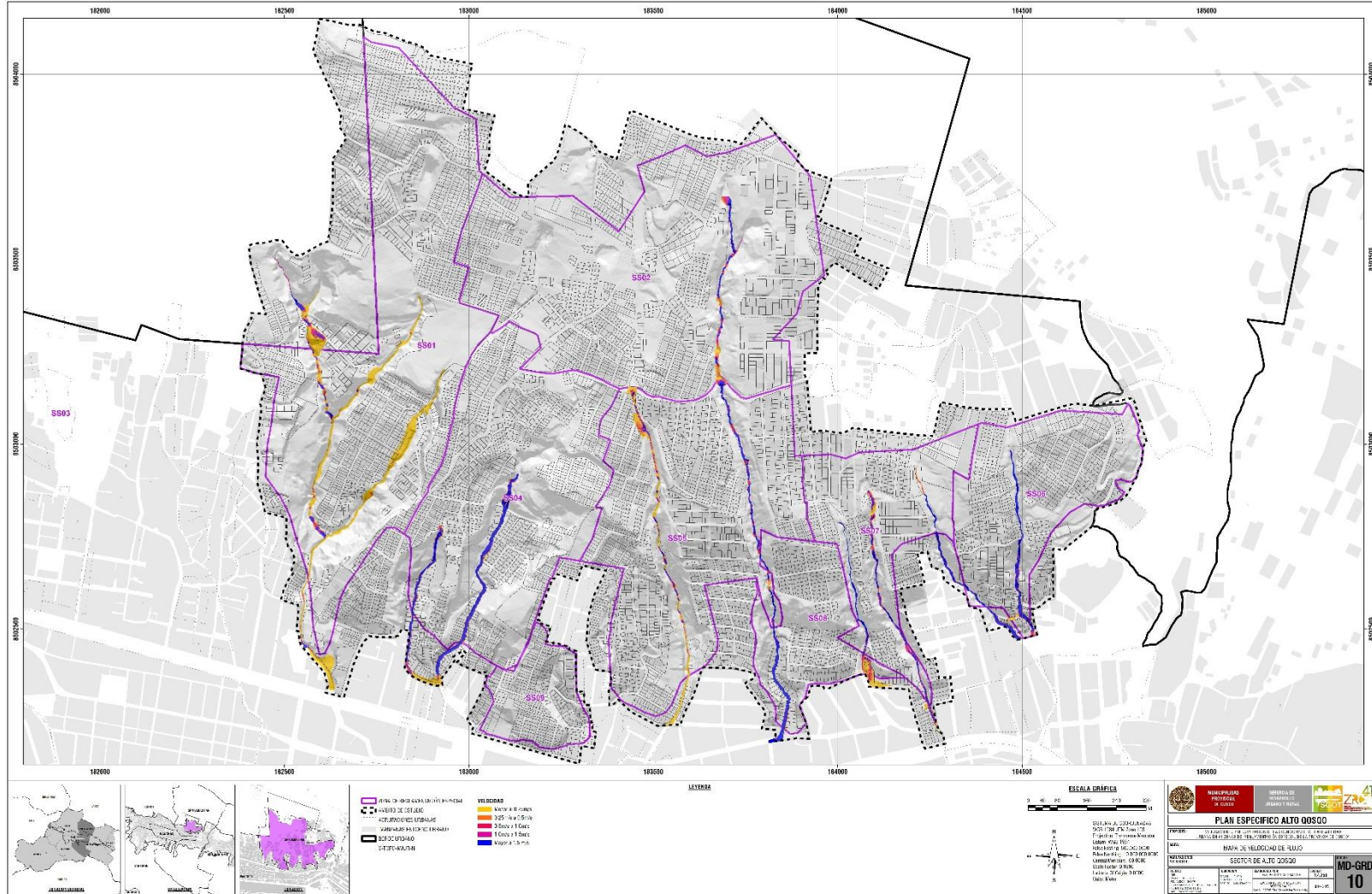
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COEVALUADOR (SEP 0526.000 - PM 41ZRE)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM 41ZRE

Ing. Humberto Huamán Jarama
INGENIERO GEÓLOGO CP N° 14143
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 116

Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO DP N° 202866
BUNUCALIZADO EN EL REGISTRO DE INGENIEROS

Mapa 5: Factor de seguridad para determinar el grado de inestabilidad de los taludes



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.


Edison Mekias Barrios Sallo
INGENIERO GEÓLOGO DIP. N° 209895
BALANZO DE RIESGO DE DESASTRES R.I. N° 136


Orlando Huamán James
INGENIERO GEÓLOGO DIP. N° 142442
EVALUADOR DE RIESGOS R.I. N° 136


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huamangalita Paravecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

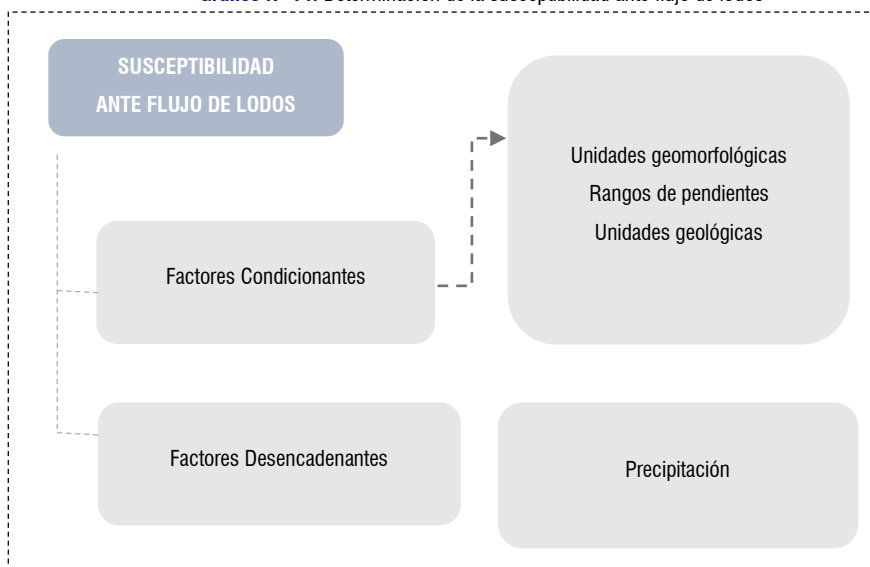
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

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, pendiente, inclinación del terreno, etc., que definirán el comportamiento del espacio con respecto al proceso en cuestión.

En las zonas de reglamentación especial de Alto Qosqo la susceptibilidad del terreno que indica qué tan favorables o desfavorables son las condiciones del área de influencia para que puedan ocurrir flujos de lodos, se representara en un mapa de susceptibilidad que clasifica la predisposición relativa de un área a la ocurrencia de este fenómeno, en categorías que van de poco susceptible a muy susceptible, 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 lodos desencadenados por un detonante como las precipitaciones pluviales.

Gráfico N° 14: Determinación de la susceptibilidad ante flujo de lodos



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES

Ponderación de Parámetros de susceptibilidad.

Cuadro N°33: Matriz de Comparación de Pares de factores condicionantes

PARÁMETRO	UNID. GEOMORFOLOGICAS	PENDIENTE (°)	UND. GEOLOGICA
UNID. GEOMORFOLOGICAS	1.00	2.00	4.00
PENDIENTE (°)	0.50	1.00	2.00
UND. GEOLOGICA	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.75	3.50	7.00
1/SUMA	0.57	0.29	0.14

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°34: Matriz de Normalización de Pares

PARÁMETRO	UNID. GEOMORFOLOGICAS	PENDIENTE (°)	UND. GEOLOGICA	Vector Priorización
-----------	-----------------------	---------------	----------------	---------------------

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA (E)P. 0526.000. PM 41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Inzunza Parra
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM 41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CP. N° 14143
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 118

INGENIERO GEÓLOGO DP. N° 20986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 118

UNID. GEOMORFOLOGICAS	0.571	0.571	0.571	0.571
PENDIENTE (°)	0.286	0.286	0.286	0.286
UND. GEOLOGICA	0.143	0.143	0.143	0.143

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°35: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA (IC)	0.11
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC)	0.21

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Ponderación de Descriptores

PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLOGICAS

Para el parámetro unidades geomorfológicas se han agrupado en 05 descriptores dentro ámbito de estudio, caracterizando de acuerdo al nivel de susceptibilidad.

Cuadro N°36: Matriz de Comparación de Pares

DESCRIPTORES	Lecho de quebrada y cárcava, cárcava	Planicie aluvial	Terraza lacustre y terraza baja	Ladera de quebrada y laderas estructurales	Escarpas de falla, Ladera de montaña y colina
Lecho de quebrada y cárcava, cárcava	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Planicie aluvial	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Terraza lacustre y terraza baja	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Ladera de quebrada y laderas estructurales	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Escarpas de falla, Ladera de montaña y colina	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°37: Matriz de Normalización de Pares

DESCRIPTORES	Lecho de quebrada y cárcava, cárcava	Planicie aluvial	Terraza lacustre y terraza baja	Ladera de quebrada y laderas estructurales	Escarpas de falla, Ladera de montaña y colina	Vector Priorización
Lecho de quebrada y cárcava, cárcava	0.512	0.544	0.524	0.429	0.360	0.474
Planicie aluvial	0.256	0.272	0.315	0.306	0.280	0.286
Terraza lacustre y terraza baja	0.102	0.091	0.105	0.184	0.200	0.136
Ladera de quebrada y laderas estructurales	0.073	0.054	0.035	0.061	0.120	0.069
Escarpas de falla, Ladera de montaña y colina	0.057	0.039	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°38: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA (IC)	0.047
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC)	0.043

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA (ESP. 0526.000 - PM 41ZRE)

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacaja Paravieco
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM 41ZRE

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
Ing. Juan Carlos Huamán Jarama
INGENIERO GEOLOGO (EP. N° 48142)
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 118

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO (EP. N° 20886)
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 118

RANGOS DE PENDIENTES

Para el parámetro de rango de pendientes se han clasificado en 05 descriptores dentro ámbito de estudio, caracterizando de acuerdo al nivel de susceptibilidad.

Ponderación de Descriptores – Parámetro Unidades Geológicas

Cuadro N°39: Matriz de Comparación de Pares

DESCRIPTORES (°)	Llano a inclinado (0°-5°)	Moderadamente Empinado (5° - 15°)	Empinado (15° - 25°)	Fuertemente Empinado (25° - 35°)	Escarpado (>35°)
Llano a inclinado (0°-5°)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Moderadamente Empinado (5° - 15°)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Empinado (15° - 25°)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Fuertemente Empinado (25° - 35°)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Escarpado (>35°)	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

DESCRIPTORES (°)	Llano a inclinado (0°-5°)	Moderadamente Empinado (5° - 15°)	Empinado (15° - 25°)	Fuertemente Empinado (25° - 35°)	Escarpado (>35°)	Vector Priorización
Llano a inclinado (0°-5°)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Moderadamente Empinado (5° - 15°)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Empinado (15° - 25°)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Fuertemente Empinado (25° - 35°)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Escarpado (>35°)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°41: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.054

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

UNIDADES GEOLÓGICAS

Para el parámetro unidades geológicas se ha clasificado en 05 descriptores dentro ámbito de estudio, caracterizando de acuerdo a su nivel de susceptibilidad.

Ponderación de Descriptores – Parámetro Unidades Geológicas.

Cuadro N°42: Matriz de Comparación de Pares

DESCRIPTOR	Depósitos proluviales y Depósitos de relleno en cauce	Depósitos aluviales y Depósitos de relleno en cauce	Depósitos de relleno en ladera	Formación San Sebastián y Depósitos coluviales	Formación Ayabaca y Formación Chincheros
Depósitos proluviales y Depósitos de relleno en cauce	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Depósitos aluviales y Depósitos de relleno en cauce	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Depósitos de relleno en ladera	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Formación San Sebastián y Depósitos coluviales	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Formación Ayabaca y Formación Chincheros	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA (381 653 000 - 111428)

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Parameño
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - 111428

INGENIERO GEOLOGO CP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 118
Orlando Huamán Jarama

INGENIERO GEOLOGO CP N° 20986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 118
Rafael Méndez Barrios Saldo

Cuadro N°43: Matriz de Normalización de Pares

DESCRIPTOR	Depósitos proluviales y Depósitos de relleno en cauce	Depósitos aluviales y Depósitos de relleno en cauce	Depósitos de relleno en ladera	Formación San Sebastián y Depósitos coluviales	Formación Ayabaca y Formación Chincheros	Vector Priorización
Depósitos proluviales y Depósitos de relleno en cauce	0.512	0.544	0.524	0.429	0.360	0.474
Depósitos aluviales y Depósitos de relleno en cauce	0.256	0.272	0.315	0.306	0.280	0.286
Depósitos de relleno en ladera	0.102	0.091	0.105	0.184	0.200	0.136
Formación San Sebastián y Depósitos coluviales	0.073	0.054	0.035	0.061	0.120	0.069
Formación Ayabaca y Formación Chincheros	0.057	0.039	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°44: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.047
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.043

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS

Se ha considerado un evento de precipitación máxima diaria de 57.3 mm, corresponde a un periodo de retorno de 100 años.

Cuadro N°45: Matriz de Comparación de Pares de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°46: Matriz de Normalización de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°47: Índice de consistencia y relación de consistencia de los descriptores del parámetro de evaluación.

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA (ESP. 0526.000 - PM41ZRE)

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

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
Ing. Humberto Huanacani Paravento
INGENIERO GEOLOGO (EP. Nº 48144)
EVALUADOR DE RIESGOS (E.L. Nº 174)

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO (EP. Nº 20286)
EVALUADOR DE RIESGOS (E.L. Nº 174)

3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

ELEMENTOS EXPUESTOS EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

Los elementos expuestos en el ámbito de estudio del sector Alto Qosqo en la dimensión social comprenden elementos de población, viviendas, elementos que se encuentran expuestos en área potencial del impacto o de peligrosidad muy alta, alta, media y baja por flujo de lodos, los que probablemente ante la ocurrencia del peligro serán afectados directamente y sufrirán sus efectos de cada nivel.

- **POBLACIÓN**

La población expuesta en el ámbito de estudio del sector de Alto Qosqo es de 18323 habitantes según los encuestados en 6,645 lotes donde se encuentran las viviendas edificadas, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro muy alto, alto y medio ante fenómenos de remoción en masa y sismo.

- **VIVIENDA**

En el ámbito de estudio del sector de Alto Qosqo existen 6,645 viviendas, en la zona de reglamentación y su respectivo ámbito de estudio, siendo el material predominante el adobe seguido de concreto armado y en menor porcentaje Acero Drywall y otros en lo referido al nivel edificatorio de estas viviendas el más preponderante es de 01 nivel seguido de 02 niveles y mínimamente de 3, 4, 5, 6 y 7 niveles

Cuadro N° 48: Material Predominante de las viviendas

ZRE	MATERIAL	VIVIENDAS
SECTOR ALTO QOSQO	SIN CONSTRUCCIÓN	1230
	ACERO DRY WALL	20
	ADOBE	2108
	CONCRETO ARMADO	1981
	LADRILLO / BLOQUETA	1094
	MIXTO	140
	OTROS	72
	SUMA TOTAL	6645

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

ELEMENTOS EXPUESTOS EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

- **INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD Y TELEFONÍA**

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

Cuadro N°49: Infraestructura de Energía y Electricidad

ZRE	ELEMENTOS ENERGÍA Y ELECTRICIDAD	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL
SECTOR DE ALTO QOSQO	POSTE DE LUZ	1,768 UNID	CONCRETO
	POSTE MEDIA TENSION	198 UNID	CONCRETO
	POSTES DE USO MIXTO	121 UNID	CONCRETO

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

- **INFRAESTRUCTURA DE RE DE AGUA**

Se trata de redes de agua domiciliarios existentes en el sector de Alto Qosqo.

Cuadro N°50: Infraestructura de red de agua

ZRE	ELEMENTO	CANTIDAD
SECTOR DE ALTO QOSQO	RED DE AGUA	77,200.17 m

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA (E) 050 853 000 - 011204E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - INO. CIVI - 011207E

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 48142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 118
Orlando Huanan Jarama

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 118
Wilson Mejías Barrios Saldo

- **INFRAESTRUCTURA – DE BUZONES Y RED DE DESAGÜE**
Se trata de buzones de concreto que son utilizados en la red de desagüe

CUADRO N° 51: INFRAESTRUCTURA DE BUZONES DE CONCRETO Y RED DE DESAGÜE

ELEMENTOS	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL
BUZONES	536 UND	CONCRETO
RED DE DESAGÜE	50,829.84 m	PVC

- **INFRAESTRUCTURAL VIAL**
Se trata de vías existentes y su pavimento identificado en el ámbito de estudio del sector Alto Qosqo

Cuadro N°52: Vías de Comunicación

ZRE	ELEMENTOS	CANTIDAD
SECTOR DE ALTO QOSQO	SIN AFIRMAR	43,351.09m
	AFIRMADO	17,348.03m
	PAVIMENTADO	15,436.88m

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

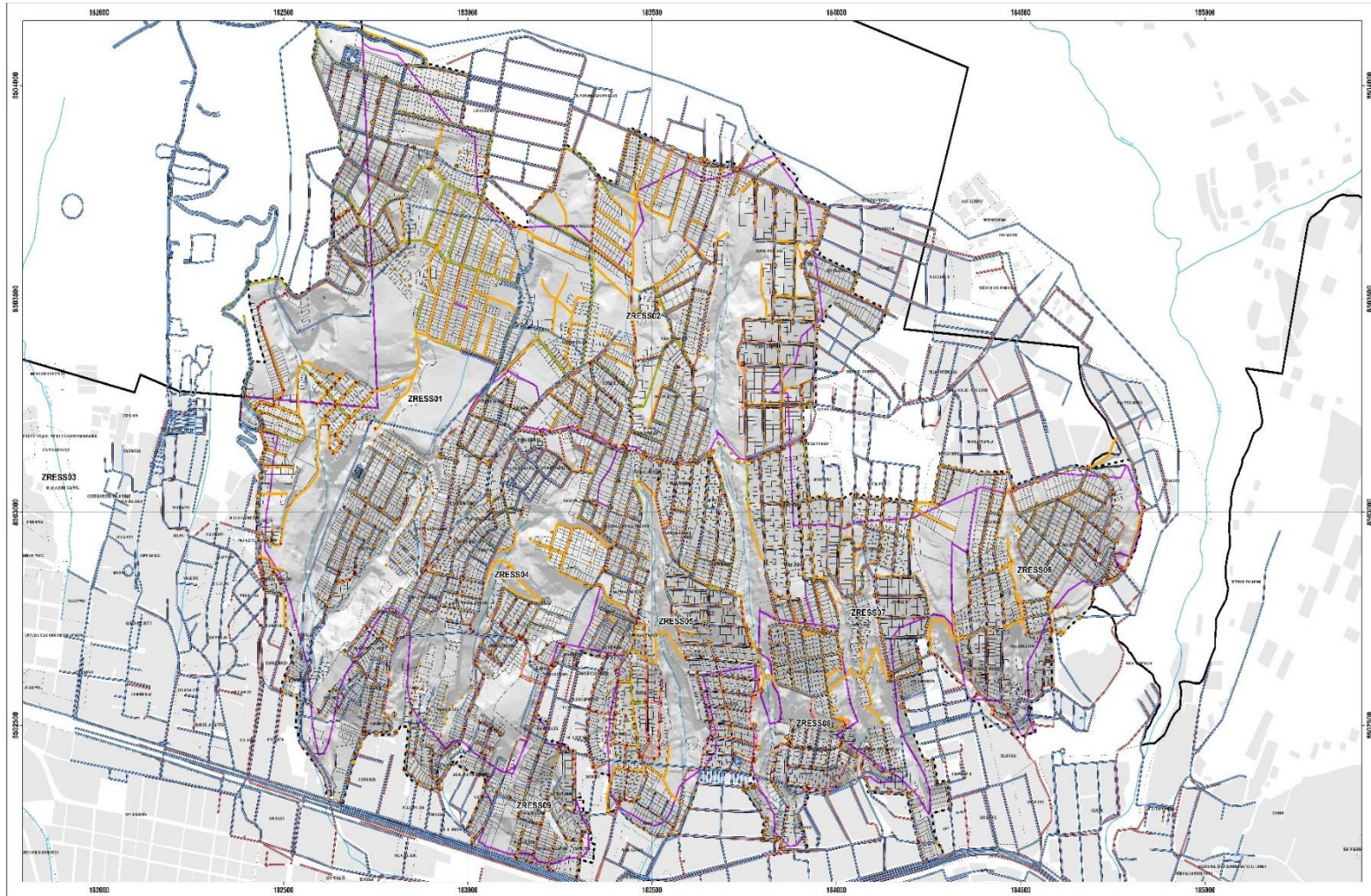
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA (ESP. 0526.000 - PM 41ZRE)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Parameño
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM 41ZRE

Ing. Humberto Huamán Jarama
INGENIERO GEÓLOGO, CP. N° 14143
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 116

Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO, DP. N° 202866
ANUNCIANTE DE RIESGOS S.L. N° 116

Imagen N° 35: Elementos Expuestos en las 08 zonas de reglamentación especial del sector Alto Qosqo



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.


Edison Mejias Barrios Salto
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 03


Orlando Huamán Jaimes
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14742
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 134

 **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**

Ing. Edwin Huanamanillas Paraviecho
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

 **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**

Ing. Carmen L. Chulico Othera
 COORDINADOR ERP GEÓLOGO - PM41ZRE

3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.

Del análisis del registro de precipitaciones máximas en 24 horas (PPmax 24h) de la estación meteorológica Granja Kayra en el periodo 1964 – 2018, se ha considerado un evento para un periodo de retorno de 100 años con una precipitación máxima diaria de 57.3 mm.

Con este evento desencadenado, se tendría un flujo de lodos en las quebradas de Alto Qosqo con los siguientes caudales:

Cuenca	Q (m3/s) Flujo de lodo
A-01	1.91
A-02	0.28
A-03	0.71
A-04	1.01
A-05	0.82
A-06	1.57
A-07	2.15
A-08	1.22
A-09	0.82
A-10	0.95
A-11	1.18
A-12	0.69
A-13	0.33

Estos caudales alcanzarían alturas de hasta 1.5 metros y velocidades mayores a 1.5 m/s, depositándose en pendientes llanas, y geoformas como terrazas y planicies fluvio-aluvial, estos flujos ocasionarían severos daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social, económica y ambiental.

3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

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

Cuadro N°53: Niveles de Peligro.

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.267	<	P	∞	0.495
ALTO	0.135	<	P	∞	0.267
MEDIO	0.068	<	P	∞	0.135
BAJO	0.035	≤	P	∞	0.068

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera
COORDINADORA ZONAS DE REG. ESPECIAL

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Parra
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-02E

Ing. Orlando Huamán Jarama
INGENIERO GEÓLOGO - CIP Nº 147142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 118

Ing. Edwin Remington Parra
INGENIERO GEÓLOGO - CIP Nº 202866
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 118

3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Cuadro N°54: Estrato nivel de peligros.

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Zonas predominantemente de depósitos proluviales y en menor proporción depósitos aluviales, así como depósitos fluviales antiguos en menor proporción, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente a cauces de quebradas y cárcavas, con pendientes menores a 7°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un periodo de retorno de 100 años que producirán caudales de un flujo de lodo de 2.15 m³/s, que alcanzarían alturas mayores a 1.5 m. y velocidades mayores a 1.5 m/s.	0.267 < P ≤ 0.495
ALTO	Zonas predominantemente de depósitos de relleno en cauces y depósitos aluviales, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente a planicies aluviales y terrazas bajas, con pendientes moderadamente empinadas que van de 7° a 14°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un periodo de retorno de 100 años que producirán caudales de un flujo de lodos de 2.15 m³/s, que alcanzarían alturas que van de 1.0 m. a 1.5 m. y velocidades que van de 1.0 m/s a 1.5m/s.	0.135 < P ≤ 0.267
MEDIO	Zonas predominantemente de sedimentos de la formación San Sebastián y depósitos de relleno en ladera, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente terrazas lacustres, con pendientes empinadas que van de 14° a 27°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un periodo de retorno de 100 años que producirán caudales de un flujo de lodo de 2.15 m³/s, que alcanzarían alturas que van de 0.5 m. 1.0 m. y velocidades que van de 0.5 m/s a 1 m/s.	0.068 < P ≤ 0.135
BAJO	Zonas predominantemente depósitos coluviales, rocas calizas de la formación Ayabaca y sedimentos de la formación Chincheros, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente laderas de montaña y colinas, con pendientes mayores a 27°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un periodo de retorno de 100 años que producirán caudales de un flujo de lodo de 2.15 m³/s, que alcanzarían alturas menores a 0.5 m. y velocidades menores a 0.5 m/s.	0.035 ≤ P ≤ 0.068

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Cecilia Olvera
COORDINADORA ESP. DES. URB. PM-URB

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Parra
ESPECIALISTA URB. DES. URB. PM-URB

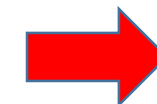
Ing. Orlando Huamán Jarama
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14744
EVALUADOR DE RIESGOS AL. N° 134

Ing. Edwin J. Torres
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20286
EVALUADOR DE RIESGOS AL. N° 134

Cuadro N° 55: Resumen de los factores considerados y desencadenante para el análisis de Peligros por flujo de lodos

FACTORES CONDICIONANTES (FC)						FACTOR DESENCADENANTE (FD)			
UNID. GEOMORFOLOGICAS		PENDIENTES (°)		UND. GEOLOGICAS		VALOR	PESO	PRECIPITACION	
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (2)	Pdesc	Ppar (3)	Pdesc			VALOR	PESO
0.571	0.474	0.286	0.503	0.143	0.474	0.482	0.60	0.503	0.40
0.571	0.286	0.286	0.260	0.143	0.286	0.278	0.60	0.260	0.40
0.571	0.136	0.286	0.134	0.143	0.136	0.136	0.60	0.134	0.40
0.571	0.069	0.286	0.068	0.143	0.069	0.068	0.60	0.068	0.40
0.571	0.035	0.286	0.035	0.143	0.035	0.035	0.60	0.035	0.40

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)					
VALOR (VALOR FC*PESO FC) + (VALOR FD*PESO FD)	PESO	Altura de flujo		Velocidad de flujo		VALOR DEL PARAMETRO DE EVALUACIÓN	PESO
		Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar		
0.490	0.60	0.503	0.500	0.503	0.500	0.503	0.40
0.271	0.60	0.260	0.500	0.260	0.500	0.260	0.40
0.135	0.60	0.134	0.500	0.134	0.500	0.134	0.40
0.068	0.60	0.068	0.500	0.068	0.500	0.068	0.40
0.035	0.60	0.035	0.500	0.035	0.500	0.035	0.40



VALOR DE PELIGRO
(VALOR S*PESO S+ VALOR PE*PESO PE)
0.495
0.267
0.135
0.068
0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.



Edison Melias Barrios Sallo
INGENIERO GEÓLOGO DIP. N° 209895
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 105



Orlando Huamán James
INGENIERO GEÓLOGO CIP. N° 147442
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 134



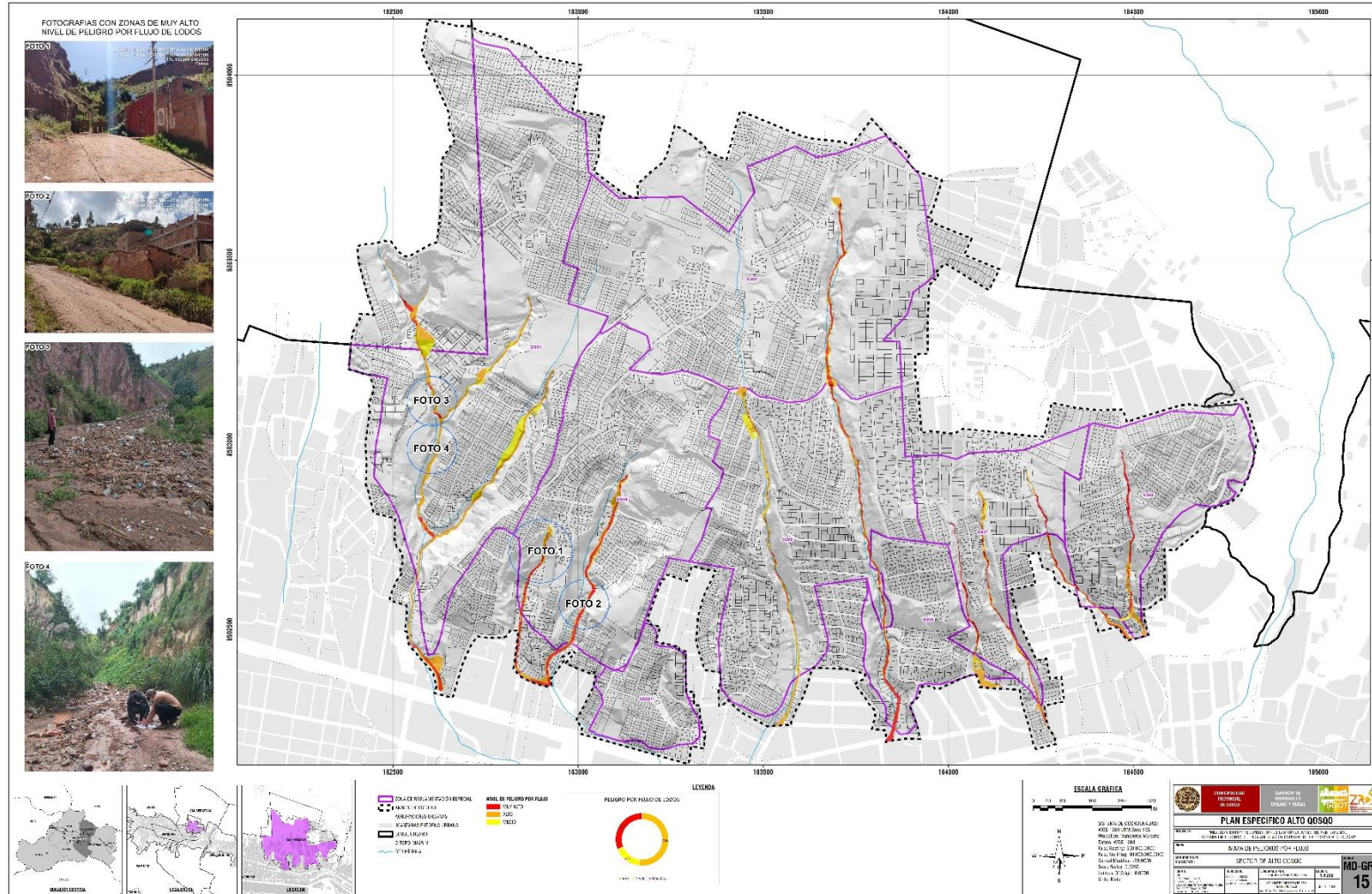
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondino Paravecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ovalico Oñera
COORDINADOR ESP. GED. 000 - PM41ZRE

3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Mapa 6: Mapa de peligro por flujo de lodos en el ámbito de estudio del sector Alto Qosqo



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.


Edison Mejias Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO DIP N° 209895
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 135


Orlando Huaman James
INGENIERO GEOLOGO DIP N° 147442
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 134


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


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Othava
COORDINADOR ESP. GED. 000 - PM41ZRE

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.

En marco de la Ley N° 29664 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.

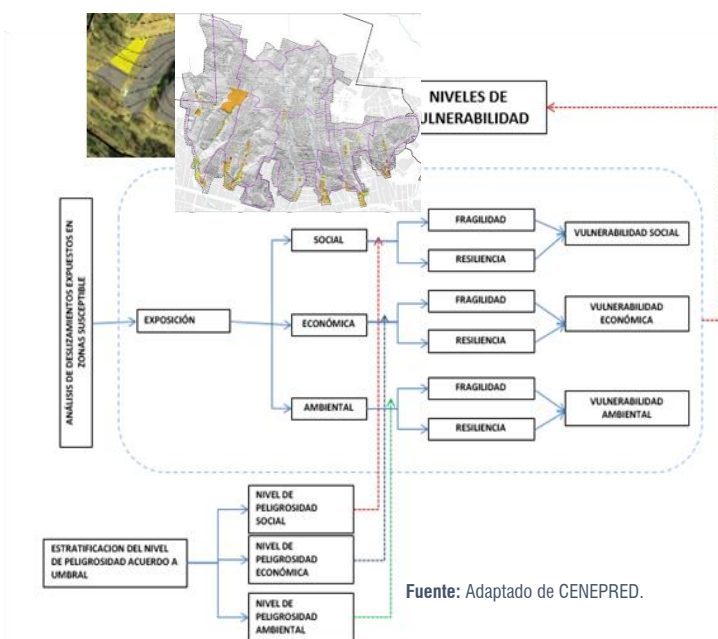
En el área de estudio se realizó el análisis de la vulnerabilidad en sus factores de fragilidad y resiliencia de acuerdo a la cuantificación de los elementos expuestos al peligro por flujo de lodos como población, vivienda, red de sistema de electricidad, instalación de vías y cursos naturales de agua,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

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

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

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

IMAGEN N° 36: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullín Oñivera
COORDINADORA ESP. 081.000 - INAJDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Paredón
ESPECIALISTA V. - ING. CIV. - INAJDR

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 106
Ovaladín Huamán Jaimes

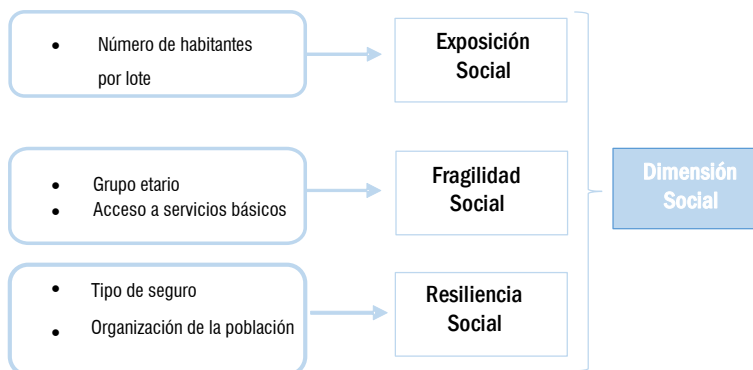
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28985
BANCOS DE RIESGOS DE DESASTRES S.L. N° 106
Fabian Mejías Barrón Saldo

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 de relación entre individuos de una comunidad que pueden ser similares por la convivencia, la cercanía, el tiempo, etc. dentro del ámbito de estudio

Fotografía 23: Metodología del análisis de la dimensión social.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°56: Matriz comparación de pares de los factores de la dimensión social.

V - SOCIAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	4.00
Fragilidad	0.50	1.00	2.00
Resiliencia	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.75	3.50	7.00
1/SUMA	0.57	0.29	0.14

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°57: Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión social.

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	VECTOR DE PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
DESCRITORES	Fragilidad Social	0.571
	Resiliencia Social	0.286
	Exposición Social	0.143

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°58: Índice de consistencia y relación de consistencia de los factores de la dimensión social.

Índice de consistencia	0.000
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.000

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL.

El parámetro considerado para el análisis de Exposición social es:

- Número de habitantes a nivel de lote

Cuadro N°59: 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullita Oñivera
COORDINADORA ESP. 050.000. 044.002

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Guillén Parra
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - 044.002

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18.142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 78

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCO DE RIESGOS DE DESASTRES S.L.

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

Cuadro N°60: Descriptores del parámetro número de habitantes a nivel de lote.

NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE	DESCRIPCIÓN
Mayor a 15 hab.	Este descriptor es el más crítico pues abarca a mayor número de personas que se encuentran en una vivienda, por ende, la vulnerabilidad se incrementa. En esta pueden existir más de 04 familias
12 a 15 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.
9 a 11 hab.	Este descriptor es menos crítico, pero abarca un número de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa.
5 a 8 hab.	Este descriptor es más tolerable pues abarca menos número de personas considerables que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad disminuye. 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 y por ende la vulnerabilidad es baja. Es considerado como lo normal (01 familia)

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°61: Matriz de comparación de pares del parámetro: Número de habitantes a nivel de lote.

N° DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE	Mayor a 15 hab.	12 a 15 hab.	9 a 11 hab.	5 a 8 hab.	Menos de 4 Hab.
Mayor a 15 hab.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
12 a 15 hab.	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
9 a 11 hab.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
5 a 8 hab.	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menos de 4 Hab.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°62: Matriz de normalización de pares del parámetro: Número de habitantes a nivel de lote.

N° DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE	Mayor a 15 hab.	12 a 15 hab.	9 a 11 hab.	5 a 8 hab.	Menos de 4 Hab.	Vector Priorización
Mayor a 15 hab.	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
12 a 15 hab.	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
9 a 11 hab.	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
5 a 8 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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°63: 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 PM41ZRE.

El rango de habitantes predominante es de menores a 4 habitantes, este rango está en 165 lotes, seguido de 5 a 8 habitantes presente en 117 lotes.

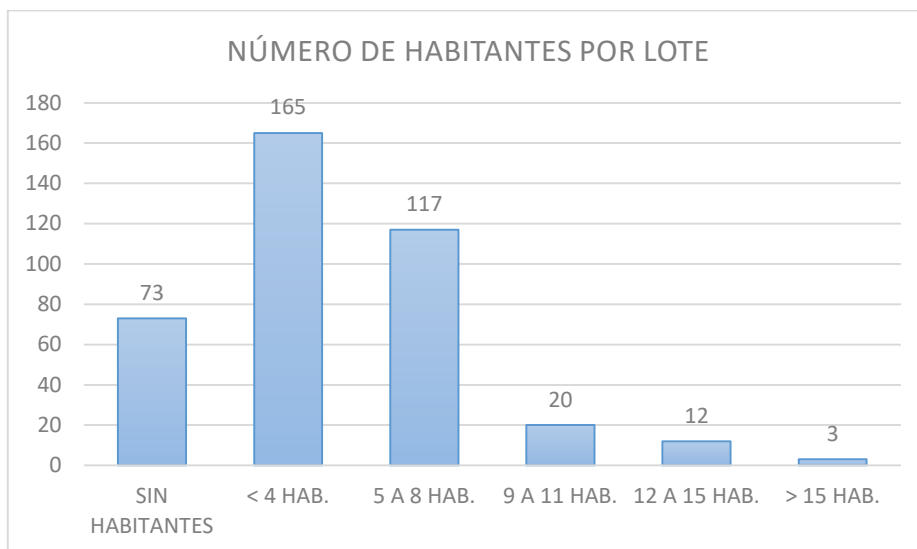
Gráfico N° 15: Predominancia del parámetro número de personas por lote

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulliga Oñivera
COORDINADORA ESP. GEOLÓGICO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Panambuco
ESPECIALISTA N° 103 CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 106
Ovaldimir Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCOS DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 106
Edison Mejías Barrón Saldo



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL

Los parámetros considerados en la fragilidad social son:

- Grupo etario
- Acceso a servicios básicos

Cuadro N°64: Parámetros de fragilidad social.

Parámetros	Pesos
Grupo etario	0.5
Acceso de servicios básicos	0.5

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Grupo etario

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

Para este parámetro se identificó los siguientes descriptores:

Cuadro N° 65: Grupo Etario

GRUPO ETARIO	DESCRIPCIÓN
0-5 Y >65	Se refiere a las personas más vulnerables por la condición de su edad, ya que en el momento que se desencadene cualquier evento de flujo de lodos, 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 flujo de lodos, 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 los flujos de lodos, 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 los flujos de lodos, 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 los flujos de lodos, 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 PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulluc Oñivera
COORDINADORA ESP. 061.000. PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Guillán Paraviecho
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - PM41ZRE

Yolanda Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

Roberto C. Córdova
Roberto Méndez Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCO DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 136

Cuadro N° 66: Matriz de Comparación de Pares – Grupo etario

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 67: Matriz de normalización de pares – Grupo etario

GRUPO ETARIO	0 a 5 y >65 años	6 a 12 y 55 a 65 años	13 a 18 años	19 a 30 años	31 a 54 años	VECTOR DE PRIORIZACIÓN	
DESCRIPTORES	0 a 5 y >65 años	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
	6 a 12 y 55 a 65 años	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
	13 a 18 años	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
	19 a 30 años	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
	31 a 54 años	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

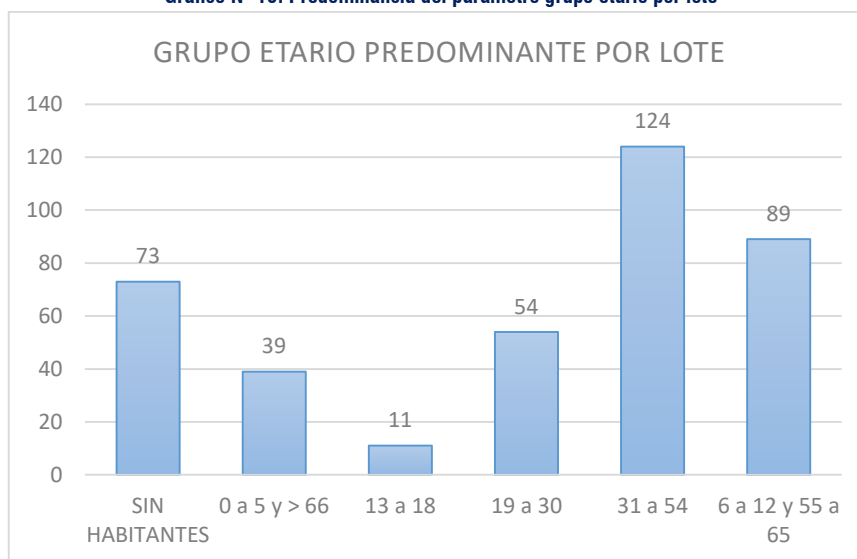
Cuadro N° 68: Índice y relación de consistencia – Grupo etario

Índice de consistencia (IC)	0.007
Relación de consistencia (RC)	0.006

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de grupo etario, el grupo etario predominante por lote es el de 31 a 54 años, seguido de 6 a 12 años y 55 a 65 años.

Gráfico N° 16: Predominancia del parámetro grupo etario por lote



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullita Oñivera
COORDINADORA ESP. 0816.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosendo Salas Parrales
ESPECIALISTA V. - IND. CIV. - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 19

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCOS GEOLÓGICOS DE DESASTRES S.L. N° 19

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°69: Descriptores del parámetro acceso a servicios básicos.

ACCESO A SS.BB.	DESCRIPCIÓN
Ninguno	Se refiere a viviendas que no cuentan con servicios básicos y son los más vulnerables ante cualquier evento de flujo de lodos, ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o no tienen ningún interés o conocimiento de gestionar sus servicios.
Solo un SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con un servicio básico (agua, luz o desagüe) y son vulnerables ante cualquier evento de flujo de lodos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o tiene poco interés o conocimiento de gestionar los demás servicios.
Dos SS.BB. DEFICIENTES	Se refiere a viviendas que cuentan con dos servicios básicos (agua, luz o desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de flujo de lodos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar más accesible de instalar y tiene mediano interés y poco conocimiento de gestionar los demás servicios.
Dos SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de flujo de lodos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar con buena accesibilidad para instalar los servicios además de las economías para mantenerlas.
Todos los SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) además de algún otro como seguridad, teléfono fijo, etc. y son mucho menos vulnerables ante cualquier evento de flujos de lodos 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 PM41ZRE.

Cuadro N°70: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a servicios básicos.

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	NINGUNO	SOLO UN SS.BB.	DOS SS.BB.	TRES SS.BB.	TODOS LOS SS.BB. /TELÉFONO, INTERNET
NINGUNO	1.00	3.00	4.00	6.00	8.00
SOLO UN SSBB	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
DOS SSBB	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
TRES SSBB	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET	0.13	0.17	0.25	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°71: Matriz de normalización del parámetro: Acceso a servicios básicos.

Acceso a servicios básicos	NINGUNO	SOLO UN SS.BB.	DOS SS.BB.	TRES SS.BB.	TODOS LOS SS.BB. /TELÉFONO, INTERNET	Vector Priorización
NINGUNO	0.533	0.632	0.466	0.419	0.364	0.483
SOLO UN SSBB	0.178	0.211	0.350	0.279	0.273	0.258
DOS SSBB	0.133	0.070	0.117	0.209	0.182	0.142
TRES SSBB	0.089	0.053	0.039	0.070	0.136	0.077
TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET	0.067	0.035	0.029	0.023	0.045	0.040

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°72: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Acceso a servicios básicos.

Índice de consistencia (IC)	0.059
Relación de consistencia (RC)	0.053

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de Acceso a servicios básicos, según las encuestas realizadas en el ámbito de influencia del sector de Alto Qosqo, se observa que en los lotes predomina acceso a tres servicios básicos.

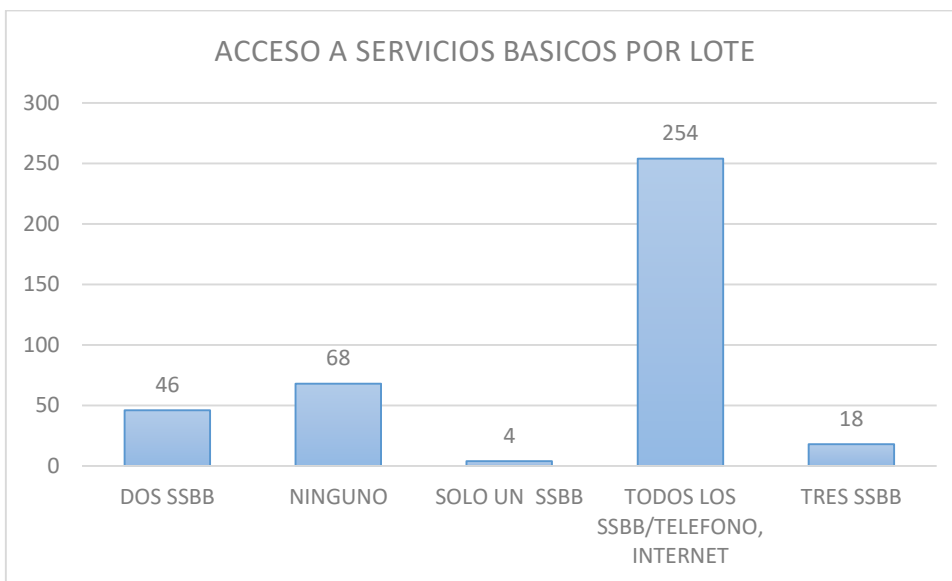
Gráfico N° 17: Predominancia del parámetro acceso a servicios básicos por lote

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullita Oñivera
COORDINADORA ESP. 0816.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Paredes
ESPECIALISTA V. - ING. CIV. - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 106
Ovaldimir Huamán Jarama

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCOS DE RIESGOS DE DESASTRES S.A.S.
Edison Mejías Barrón Saldo



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL.

Los parámetros considerados para el análisis de resiliencia social son:

- Tipo de seguro
- Organización Social.

Cuadro N°73: Parámetros de Resiliencia social.

Parámetros	Pesos
Tipo de seguro	0.5
Organización social	0.5

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

PARÁMETRO: TIPO DE SEGURO

Este parámetro se refiere al tipo de seguro con la cual cuentan los integrantes de cada familia. Se ha identificado los siguientes descriptores: Sin Seguro, SIS, Fuerza Armadas, ESSALUD, Seguro Privado.

Cuadro N° 74: Parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	DESCRIPCIÓN
SIN SEGURO	No cuenta con ningún tipo de seguro y no acude a un establecimiento de salud (público ni privado).
SIS	Parte de la población cuya capacidad económica es suficiente para adquirir un seguro privado en clínicas y también en ESSALUD con un pago mensual; también se consideran los seguros de vida, oncológicos, de parto y otros parecidos.
FUERZAS ARMADAS	Parte de la población cuenta con los servicios de seguro que su institución en este caso las fuerzas armadas les ofrecen a sus miembros
ESSALUD	Cuenta con el Seguro Social de Salud, adquirido como derecho laboral y social teniendo el beneficio de gozar del aseguramiento de sus derechohabientes.
PRIVADO	Parte de la población cuya capacidad económica es suficiente para adquirir un seguro privado en clínicas y también en ESSALUD con un pago mensual; también se consideran los seguros de vida, oncológicos, de parto y otros parecidos.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro N° 75: Matriz de comparación de pares del parámetro, Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	SIN SEGURO	SIS	FF. AA (EJERCITO) PNP	ESSALUD	PRIVADO
SIN SEGURO	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullita Oñivera
COORDINADORA ESP. ESSALUD - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Espinoza Parra
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178
Ovaldino Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28985
BANCO DE RIESGOS DE DESASTRES S.L. N° 178
Edison Mejías Barrón Saldo

SIS	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
FF. AA (EJERCITO) PNP	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
ESSALUD	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
PRIVADO	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro N° 76: Matriz de normalización del parámetro, Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	SIN SEGURO	SIS	FF. AA (EJERCITO) PNP	ESSALUD	PRIVADO	Vector Priorización
SIN SEGURO	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
SIS	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
FF. AA (EJERCITO) PNP	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
ESSALUD	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
PRIVADO	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

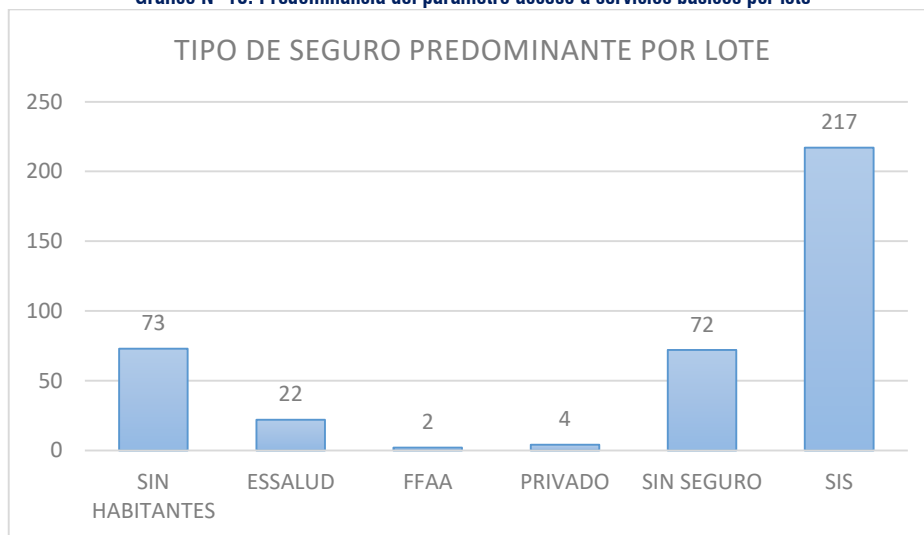
Cuadro N° 77: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Tipo de Seguro

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Resumen de parámetro de Acceso a servicios básicos, según las encuestas realizadas en el ámbito de influencia del sector de Alto Qosqo, se observa que en los lotes predomina acceso a tres servicios básicos.

Gráfico N° 18: Predominancia del parámetro acceso a servicios básicos por lote



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL

Este parámetro se refiere a la forma de organización social que tiene en la asociación, ya sea frente a un desastre, en diferentes actividades, sociales que se realiza en el sector. Se ha identificado los siguientes descriptores. Muy Mala / Nunca, Mala / Casi Nunca, Media / A veces, Buena / Casi Siempre, Muy Bueno / Siempre.

Cuadro N° 78: Parámetros Organización Social

ORGANIZACIÓN SOCIAL	DESCRIPCIÓN
---------------------	-------------

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullup Olivera
COORDINADORA ESP 0604.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington San Román
ESPECIALISTA N° 100. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 106
Ovalando Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCOS Y SERVICIOS DE DESASTRES R.L. N° 106
Edison Mejías Barrón Saldo

Muy Mala / Nunca	<p>Menos del 25% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado menos de 3 reuniones y/o faenas por año y no se promueven las acciones relacionadas a conocer el riesgo.</p> <p>No realiza coordinaciones con otras agrupaciones vecinales.</p> <p>No se reúne con frentes de defensa, tampoco con municipalidad, gobierno regional ni empresas prestadoras de servicios.</p>
Mala / Casi Nunca	<p>Menos del 50% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado menos de 4 reuniones y/o faenas por año y no se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo.</p> <p>Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en solo una oportunidad en el último año.</p> <p>Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en solo una oportunidad en el último año.</p>
Media / A veces	<p>Más del 70% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado 9 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo.</p> <p>Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 3 oportunidades o motivos en el último año.</p> <p>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.</p>
Buena / Casi Siempre	<p>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.</p> <p>Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 6 de oportunidades o motivos en el último año.</p> <p>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.</p>
Muy Bueno / Siempre	<p>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.</p> <p>Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en más de 6 oportunidades o motivos en el último año.</p> <p>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.</p>

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 79: Matriz de Comparación de Pares

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulliga Oñivera
COORDINADORA ESP. HABITACION
PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Paredes
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 19
Ovaldino Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 19
Edison Mejías Barrón Saldo

Cuadro N° 80: Matriz de Normalización de Pares

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

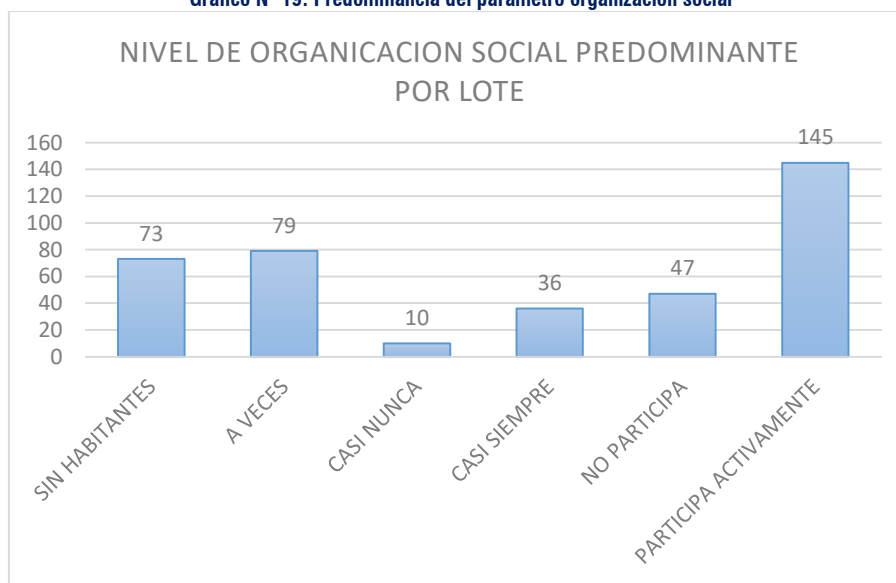
Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 81: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Gráfico N° 19: Predominancia del parámetro organización social



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Según las estadísticas del nivel de organización predominante por lote, el descriptor predominante es la participación activa por parte de la población.

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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullup Olivera
COORDINADORA ESP. 0804.000 - PM41ZRE

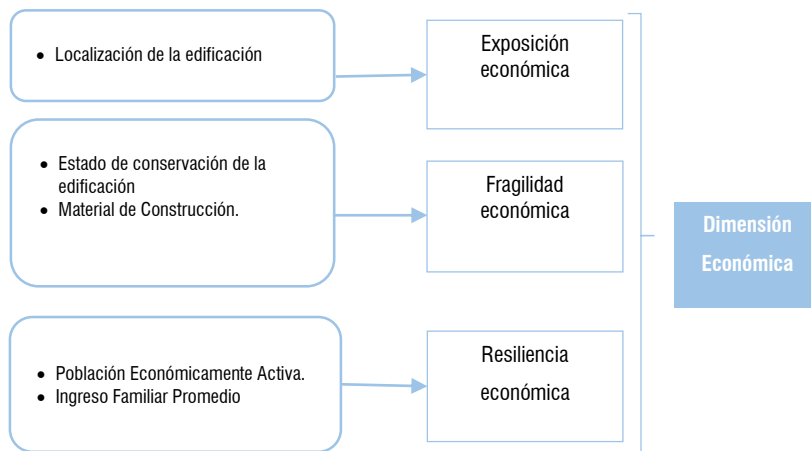
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Román Espinoza
ESPECIALISTA V. - IND. CIV. - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 198
Ovaldino Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28985
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 198
Edison Mejías Barrón Saldo

Análisis de la Dimensión Económica Ante Flujo de Lodos

Imagen N° 37: Esquema general del análisis de la vulnerabilidad de la dimensión económica.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 82: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión Económica

DIMENSIÓN ECONÓMICA	Fragilidad económica	Resiliencia económica	Exposición económica
Exposición económica	1.00	4.00	6.00
Fragilidad económica	0.25	1.00	2.00
Resiliencia económica	0.17	0.50	1.00
SUMA	1.42	5.50	9.00
1/SUMA	0.71	0.18	0.11

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 83: Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión Económica

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	VECTOR DE PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)	
DESCRIPTORES	Exposición económica	0.681	70.0%
	Fragilidad económica	0.201	19.4%
	Resiliencia económica	0.118	10.7%

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 84: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

Índice de consistencia	0.005
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.009

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA ANTE FLUJO DE LODOS

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullín Oñivera
COORDINADORA ESP. 0816.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Guillán Paraviecho
ESPECIALISTA N° - ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 19

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28985
BANCOS GEÓLOGOS DE DESARROLLO S.A.

Ponderación de los Parámetros y descriptores de la exposición Económica ante Flujo de Lodos

PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES

Cuadro N° 85: Parámetro: Localización de las edificaciones en relación a la falla.

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Dentro del área del flujo	Edificaciones en cauces de quebradas donde discurren los flujos de lodos
Cercana (Hasta 2.5m del área del flujo)	Viviendas en bordes de los cauces que son zonas inundables por los flujos de lodo
Medianamente cerca (De 2.5m hasta 5m del área del flujo)	Viviendas medianamente cercanas a los cauces ocupando zonas llanas y terrazas medias.
Alejada (De 5m hasta 10m del área del flujo)	Viviendas alejadas de los cauces de quebradas de 5m hasta 10m.
Muy alejada (>10m del área del flujo)	Viviendas muy alejadas de los cauces de quebradas mayores a 10m.

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 86: Matriz de comparación de pares del parámetro: localización de las edificaciones frente a zonas de flujo

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	Dentro del área del flujo	Cercana (Hasta 2.5m del área del flujo)	Medianamente cerca (De 2.5m hasta 5m del área del flujo)	Alejada (De 5m hasta 10m del área del flujo)	Muy alejada (>10m del área del flujo)
Dentro del área del flujo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cercana (Hasta 2.5m del área del flujo)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Medianamente cerca (De 2.5m hasta 5m del área del flujo)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Alejada (De 5m hasta 10m del área del flujo)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy alejada (>10m del área del flujo)	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° 87: Matriz de normalización de pares del parámetro: localización de la edificación

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	Dentro del área del flujo	Cercana (Hasta 2.5m del área del flujo)	Medianamente cerca (De 2.5m hasta 5m del área del flujo)	Alejada (De 5m hasta 10m del área del flujo)	Muy alejada (>10m del área del flujo)	Vector Priorización
Dentro del área del flujo	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Cercana (Hasta 2.5m del área del flujo)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Medianamente cerca (De 2.5m hasta 5m del área del flujo)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Alejada (De 5m hasta 10m del área del flujo)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy alejada (>10m del área del flujo)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 88: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

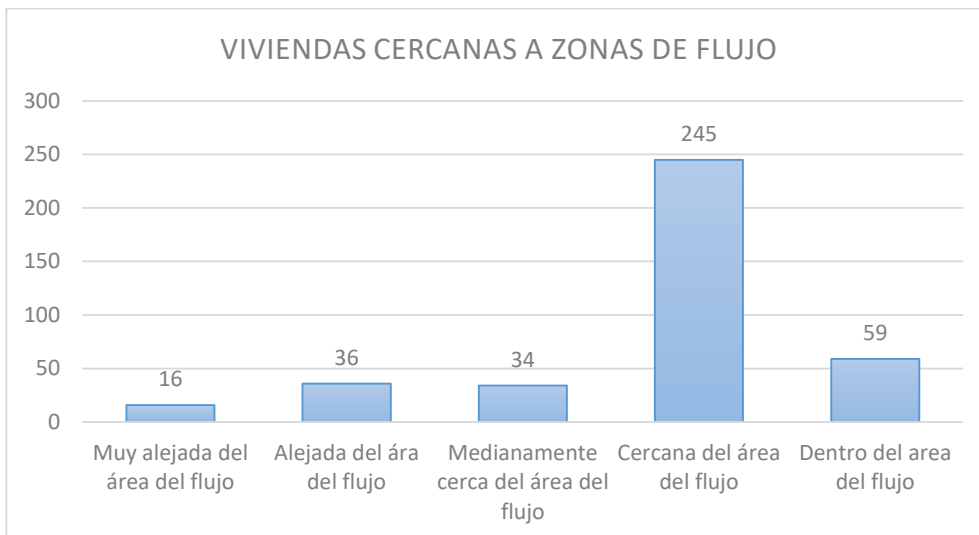
Gráfico N° 20: Cantidad de viviendas cercanas a zonas de flujo

MUNICIPALIDAD INDEPENDIENTE DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulluc Oñivera
COORDINADORA ESP. 080.000. PM41ZRE

MUNICIPALIDAD INDEPENDIENTE DEL CUSCO
Ing. Edwin Román Torres Parra
ESPECIALISTA N° 080.000. PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 176
Ovaldino Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 176
Edison Mejías Barrón Saldo



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA ANTE FLUJO DE LODOS

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

- Estado de Conservación
- Material de construcción

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullín Oñivera
COORDINADORA ESP. 061.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Torres Parra
ESPECIALISTA N.º 061.001 - PM41ZRE

Osvaldo Pizarro Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 18.142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N.º 136

Roberto C. ...
Roberto Méndez Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 26985
BANCOS DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N.º 136

Ponderación de los Parámetros y Descriptores de la Fragilidad Económica

PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN.

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

Cuadro N° 89: Material de construcción

ESTADO DE CONSERVACIÓN	DESCRIPCIÓN
MUY MALO/PREARIO	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
BUENO	Viviendas con antigüedad de más de 5 años
MUY BUENO	Viviendas nuevas, construidas en el año

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 90: Matriz de Comparación de Pares

ESTADO DE CONSERVACIÓN	PREARIO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
PREARIO	1.00	3.00	4.00	6.00	7.00
MALO	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
REGULAR	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
BUENO	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
MUY BUENO	0.14	0.17	0.25	0.33	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 91: Matriz de Normalización de Pares

ESTADO DE CONSERVACIÓN	PREARIO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	Vector Priorización
MUY MALO /PREARIO	0.528	0.632	0.466	0.419	0.333	0.476
MALO	0.176	0.211	0.350	0.279	0.286	0.260
REGULAR	0.132	0.070	0.117	0.209	0.190	0.144
BUENO	0.088	0.053	0.039	0.070	0.143	0.078
MUY BUENO	0.075	0.035	0.029	0.023	0.048	0.042

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 92: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

Índice de consistencia	0.066
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.059

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

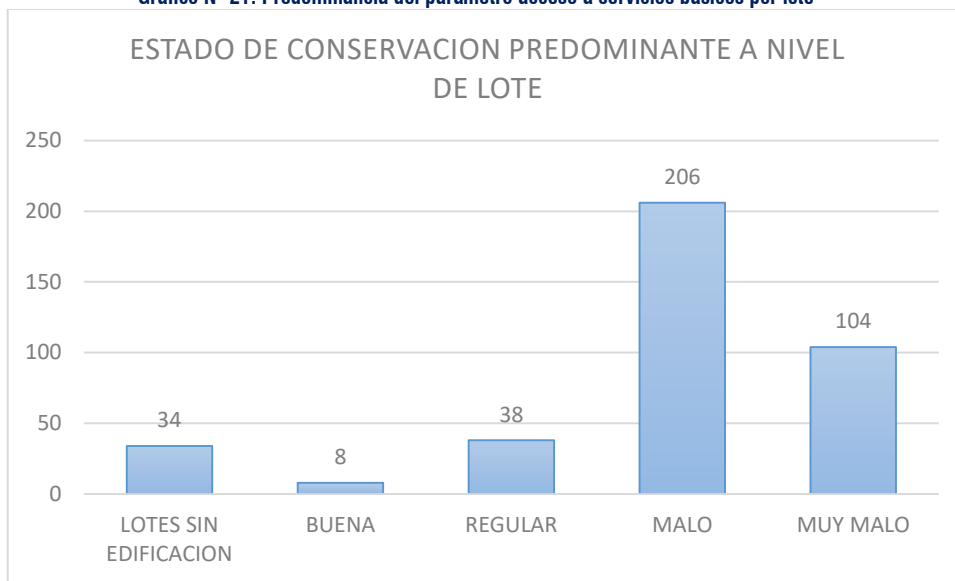
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullín Oñivera
COORDINADORA ESP. 0804.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Román Guillán Paraviecho
ESPECIALISTA N° 1 - IND. CIV. - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178
Oswaldo Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCOS GEOLÓGICOS DE DESASTRES S.L. N° 18
Edison Mejías Barrón Saldo

Gráfico N° 21: Predominancia del parámetro acceso a servicios básicos por lote



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen del parámetro de estado de conservación de las viviendas, según en trabajo realizado en las Zonas de Reglamentación Especial N° 01, 02, 04, 05, 06, 07, 08, 09 de San Sebastián, se observa que el estado de conservación es mayoritariamente malo a muy malo.

PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN

Cuadro N° 93: Estado de conservación

TIPO DE ROPIEDAD	DESCRIPCIÓN
MIXTO / OTROS	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sean plástico, palos, calamina en las viviendas.
ADOBE	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea adobe en las viviendas.
ACERO - DRYWALL	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea madera 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 PM41ZRE.

Cuadro N° 94: Matriz de Comparación de Pares

MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE	MIXTO/OTROS	ADOBE	ACERO - DRYWALL	LADRILLO BLOQUETA	CONCRETO ARMADO
MIXTO/OTROS	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
ADOBE	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
ACERO - DRYWALL	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
LADRILLO BLOQUETA	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
CONCRETO ARMADO	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 95: Matriz de Normalización de Pares

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullín Oñivera
COORDINADORA ESP. 0614.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Espinoza
ESPECIALISTA N° 103.001 - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 106
Oswaldo Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCOS DE RIESGOS DE DESASTRES N° 05
Edison Mejías Barrón Saldo

MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE	MIXTO/ PRECARIO	ADOBE	ACERO - DRYWALL	LADRILLO BLOQUETA	CONCRETO ARMADO	Vector Priorización
MIXTO PRECARIO	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
ADOBE	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
ACERO DRYWALL	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
LADRILLO BLOQUETA	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
CONCRETO ARMADO	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

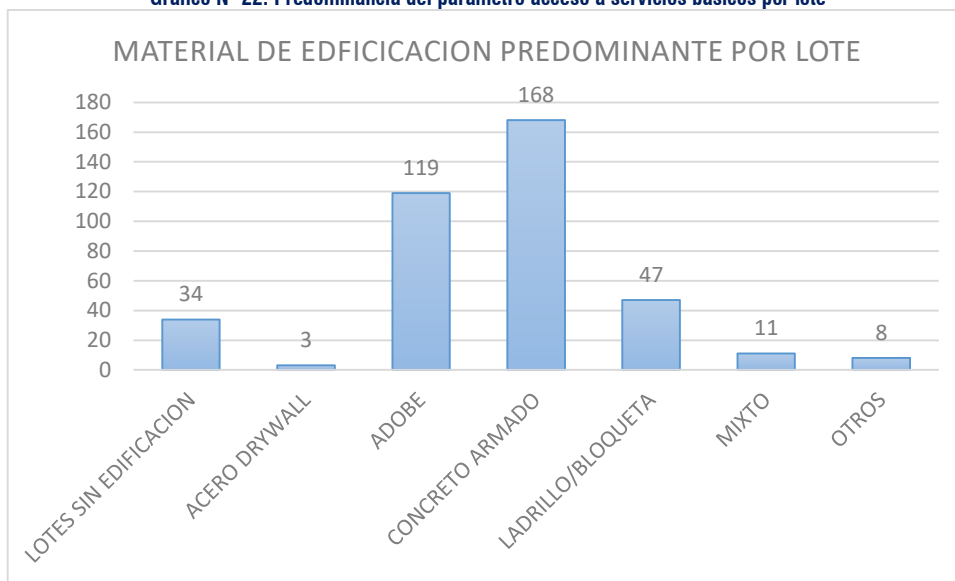
Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 96: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Gráfico N° 22: Predominancia del parámetro acceso a servicios básicos por lote



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de material estructural predominante de construcción, según en trabajo realizado en las Zonas de Reglamentación Especial N° 01, 02, 04, 05, 06, 07, 08, 09 de San Sebastián, se observa que predomina el concreto armado, seguido del adobe.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulliga Oñivera
COORDINADORA ESP. 01/01/000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Román Guillén Parrales
ESPECIALISTA N° 1 - B.O. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 176
Ovaldino Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 176
Edison Mejías Barrón Saldo

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA

El análisis de la resiliencia económica será el mismo ante **caída de suelos, deslizamientos, flujo de lodos y sismos**

PONDERACIÓN DE DOS PARÁMETROS DE DESCRIPTORES DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA

El parámetro considerado para el análisis de la resiliencia económica es:

- Población Económicamente Activa
- Ingreso Familiar Promedio

PARÁMETRO: POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA

Este parámetro refiere a la ocupación en el lote en cuanto a la actividad económica que pueda o no generar.

Cuadro N° 97: Residencia en la Propiedad

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA	DESCRIPCIÓN
DESEMPLEADO	Personas que no encuentran trabajo.
DEDICADO AL HOGAR	Personas dedicadas al hogar
OCUPADO MENOR A 18 AÑOS	Personas que trabajan menores a 18 años.
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	Trabajar que no depende del estado.
TRABAJADOR DEPENDIENTE	Trabajador para del estado.

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 98: Matriz de Comparación de Pares

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	DESEMPLEADO	DEDICADO AL HOGAR	OCUPADO MENOR A 18 AÑOS	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	TRABAJADOR DEPENDIENTE
DESEMPLEADO	1.00	3.00	4.00	6.00	8.00
DEDICADO AL HOGAR	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
OCUPADO MENOR A 18 AÑOS	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.13	0.17	0.25	0.33	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 99: Matriz de Normalización de Pares

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	DESEMPLEADO	DEDICADO AL HOGAR	OCUPADO MENOR A 18 AÑOS	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	TRABAJADOR DEPENDIENTE	Vector Priorización
DESEMPLEADO	0.533	0.632	0.466	0.419	0.364	0.483
DEDICADO AL HOGAR	0.178	0.211	0.350	0.279	0.273	0.258
OCUPADO MENOR A 18 AÑOS	0.133	0.070	0.117	0.209	0.182	0.142
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.089	0.053	0.039	0.070	0.136	0.077
TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.067	0.035	0.029	0.023	0.045	0.040

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullín Oñivera
COORDINADORA ESP. 0810.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Guillán Paraviecho
ESPECIALISTA N° 1 - ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 198
Ovaldimir Huamán Jaimes

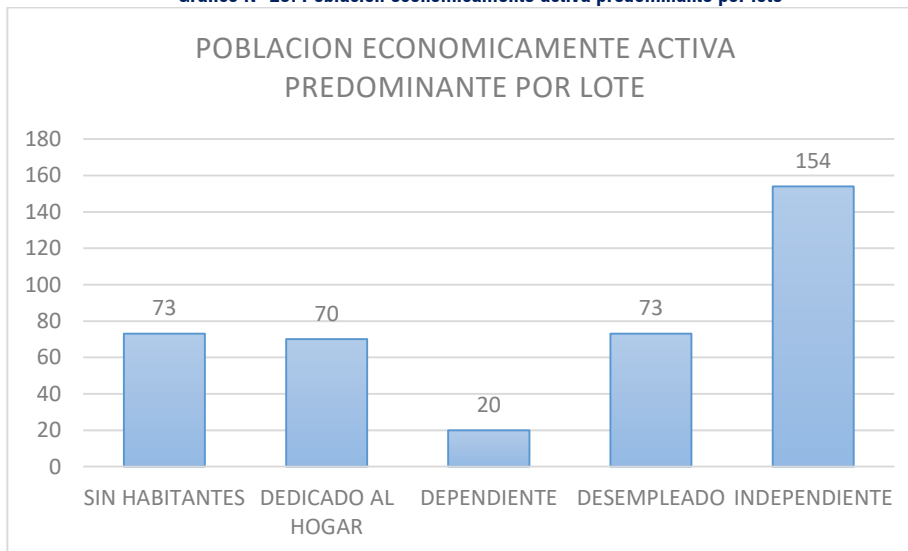
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCO DE RIESGOS DE DESASTRES N° 198
Edison Mejías Barrón Saldo

Cuadro N°100: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

Índice de consistencia	0.059
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.053

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Gráfico N° 23: Población económicamente activa predominante por lote



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de porcentaje de personas que trabajan por familia, según en trabajo realizado en las Zonas de Reglamentación Especial N° 01, 02, 04, 05, 06, 07, 08, 09 de San Sebastián, se observa que la población económicamente activa predominante es el independiente.

PARÁMETRO: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO

Este parámetro refiere al ingreso familiar promedio por lote.

Cuadro N° 101: Residencia en la Propiedad

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA	DESCRIPCIÓN
≤ 200	Menor a doscientos soles
>200 - ≤ 750	De doscientos soles a setecientos cincuenta soles
>750 - ≤ 1500	De setecientos cincuenta soles hasta mil quinientos soles
>1500 - ≤ 3000	De mil quinientos soles y menor a tres mil soles
>3000	Mayor a tres mil soles

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 102: Matriz de Comparación de Pares

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL (MES)	≤ 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	2.00	4.00	6.00
>750 - ≤ 1500	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
>1500 - ≤ 3000	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
>3000	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullín Oñivera
COORDINADORA ESP. 0616.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Guillén Paravichino
ESPECIALISTA N° - ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 176
Ovaldino Huamán Jarama

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCO DE RIESGOS DE DESASTRES S.L. N° 18
Edison Mejías Barrón Saldo

Cuadro N° 103: Matriz de Normalización de Pares

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL (MES)	≤ 200	>200 - ≤ 750	>750 - ≤ 1500	>1500 - ≤ 3000	>3000	Vector Priorización
≤ 200	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
>200 - ≤ 750	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
>750 - ≤ 1500	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
>1500 - ≤ 3000	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
>3000	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

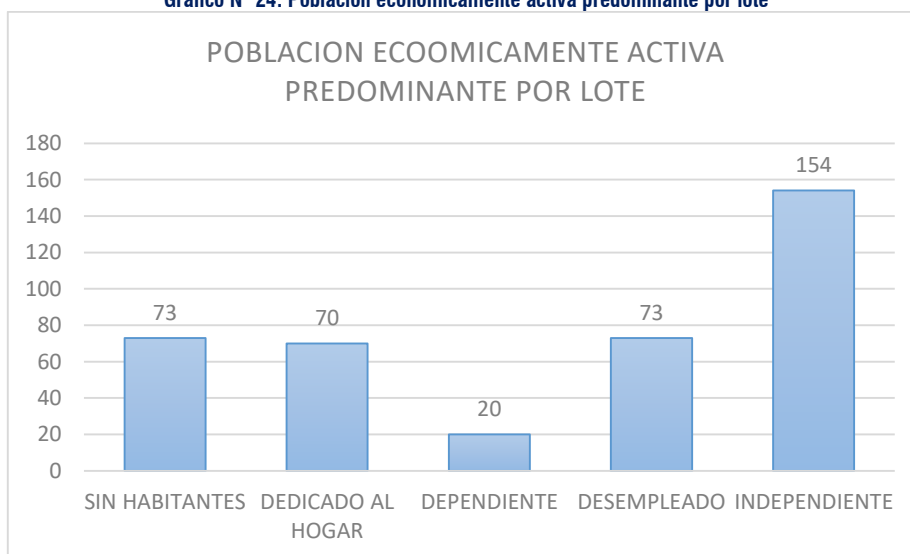
Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°104: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

Índice de consistencia	0.012
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.010

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Gráfico N° 24: Población económicamente activa predominante por lote



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de porcentaje de personas que trabajan por familia, según en trabajo realizado en las Zonas de Reglamentación Especial N° 01, 02, 04, 05, 06, 07, 08, 09 de San Sebastián, se observa que la población económicamente activa predominante es el independiente.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullpa Oñivera
COORDINADORA ESP. 01/04/000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Guillán Parrales
ESPECIALISTA N° 1 - B.O. CIV. - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136
Ovaldino Huamán Jaimes

INGENIERO MECANICO CIVIL N° 26985
BANCOS GEOTECNICOS DE RESERVAS N° 136
Roberto Torres

4.2.3 ANALISIS 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 ámbito de influencia del peligro, en el que se identifica recursos naturales vulnerables y no vulnerables para el análisis de fragilidad y resiliencia ambiental.

En esta dimensión se considera, características físico ambientales que influyen en un posible evento que afecte los elementos expuestos.

Imagen N° 38: Metodología del análisis de la dimensión ambiental



Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 105: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión Ambiental

DIMENSIÓN AMBIENTAL	Fragilidad Ambiental	Resiliencia Ambiental	Exposición Ambiental
Exposición Ambiental	1.00	2.00	3.00
Fragilidad Ambiental	0.50	1.00	2.00
Resiliencia Ambiental	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°106: Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión Ambiental

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	VECTOR DE PRIORIZACION	PORCENTAJE (%)	
DESCRIPTORES	Exposición Ambiental	0.539	53.90%
	Fragilidad Ambiental	0.297	29.70%
	Resiliencia Ambiental	0.164	16.40%

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 107: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

Índice de consistencia	0.005
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.009

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullín Oñivera
COORDINADORA ESP. 050.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Román Guillén Parrales
ESPECIALISTA N° 100.000 - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 106
Ovaldino Huamán Juimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCOS DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 106
Edison Mejías Barrón Saldo

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL

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

- Cercanía de residuos sólidos

Ponderación de los Parámetros y Descriptores de la exposición ambiental

PARÁMETRO: CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS

Cuadro N° 108: Cercanía de residuos sólidos

CERCANÍA A BOTADEROS DE BASURA	DESCRIPCIÓN
Muy Cerca	Menos de 25m.
Cerca	De 25 a 50 m.
Medianamente cerca	De 50 a 100 m
Alejada	De 100 a 250 m.
Muy alejada	Mayor a 250 m.

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 109: Matriz de comparación de pares del parámetro: cercanía a residuos sólidos

CERCANÍA A BOTADEROS DE BASURA	Menos de 25m	De 25 a 50m	De 50 a 100 m	De 100 a 250 m	Mayor a 250m
Menos de 25m.	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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 110: Matriz de normalización de pares del parámetro: cercanía a botaderos de basura

CERCANÍA A BOTADEROS DE BASURA	Menos de 25m	De 25 a 50m	De 50 a 100 m	De 100 a 250 m	Mayor a 250m	Vector Priorización
Menos de 25m.	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° 111: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

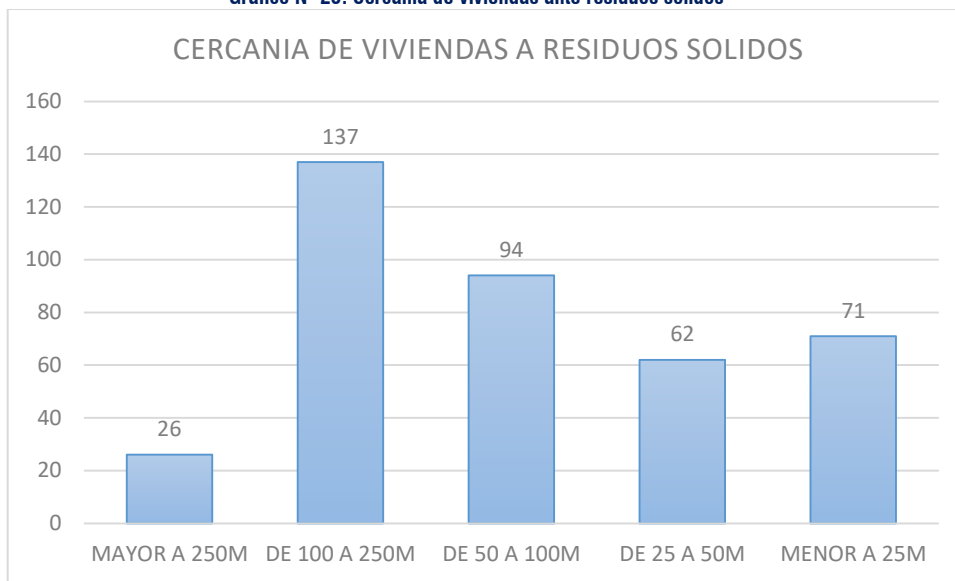
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullín Oñivera
COORDINADORA ESP. 0604.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Román Guillén Parra
ESPECIALISTA N° 100.000 - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 106
Ovaldino Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCOS GEOLÓGICOS DE DESASTRES N° 05
Edison Mejías Barrón Saldo

Gráfico N° 25: Cercanía de viviendas ante residuos sólidos



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL

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

- Disposición de Residuos Sólidos

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° 112: Disposición de Residuos Sólidos

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 113: Matriz de Comparación de Pares

DISPOSICIÓN DE RRSS	DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	DESECHAR EN VÍAS Y CALLES	DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	CARRO RECOLECTOR	CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA
DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
DESECHAR EN VÍAS Y CALLES	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
CARRO RECOLECTOR	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 114: Matriz de Normalización de Pares

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullín Oñivera
COORDINADORA ESP. 0614.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Guillán Parrales
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RESUOS S.L. N° 106
Celedonio Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCO GEÓLOGO DE DESASTRES N° 05
Edison Mejías Barrón Saldo

DISPOSICIÓN DE RRSS	DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	DESECHAR EN VIAS Y CALLES	DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	CARRO RECOLECTOR	CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	Vector Priorización
DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	0.555	0.642	0.524	0.429	0.333	0.497
DESECHAR EN VIAS Y CALLES	0.185	0.214	0.315	0.306	0.292	0.262
DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	0.111	0.071	0.105	0.184	0.208	0.136
CARRO RECOLECTOR	0.079	0.043	0.035	0.061	0.125	0.069
CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	0.069	0.031	0.021	0.020	0.042	0.037

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

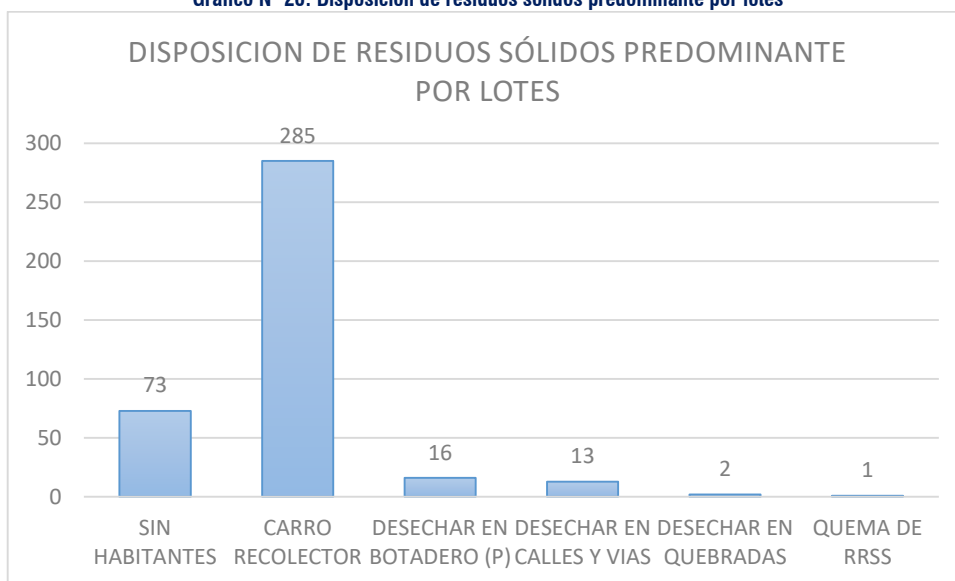
Cuadro N° 115: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

Índice de consistencia	0.068
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.061

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de residuos sólidos, según las encuestas realizadas en las Zonas de Reglamentación Especial N° 01, 02, 04, 05, 06, 07, 08, 09 de San Sebastián, se observa que predomina que la mayoría de la población desecha sus residuos en carros recolectores.

Gráfico N° 26: Disposición de residuos sólidos predominante por lotes



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullita Oñivera
COORDINADORA ESP. 0604.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Quintana Paravichino
ESPECIALISTA N° 1 - IND. CIV. - PM41ZRE

Yolanda Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RESUOS S.L. N° 136

Roberto Torres
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCOS DE RESUOS DE DESAIGUAMIENTO

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL

PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

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° 116: 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 UN SOLO ENVASE	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 PM41ZRE.

Cuadro N° 117: Matriz de Comparación de Pares

MANEJO DE RRSS	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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 118: Matriz de Normalización de Pares

MANEJO DE RRSS	SIN MANEJO	DEPOSITA EN SOLO ENVASES	SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	REÚSO Y COMPOSTAJE	CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	Vector Priorización
SIN MANEJO (QUEMA, ENTIERRA)	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 PM41ZRE.

Cuadro N° 119: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullita Oñivera
COORDINADORA ESP 001.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondino Paredón
ESPECIALISTA V - IND. CIV. - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RESUOS S.L. N° 198

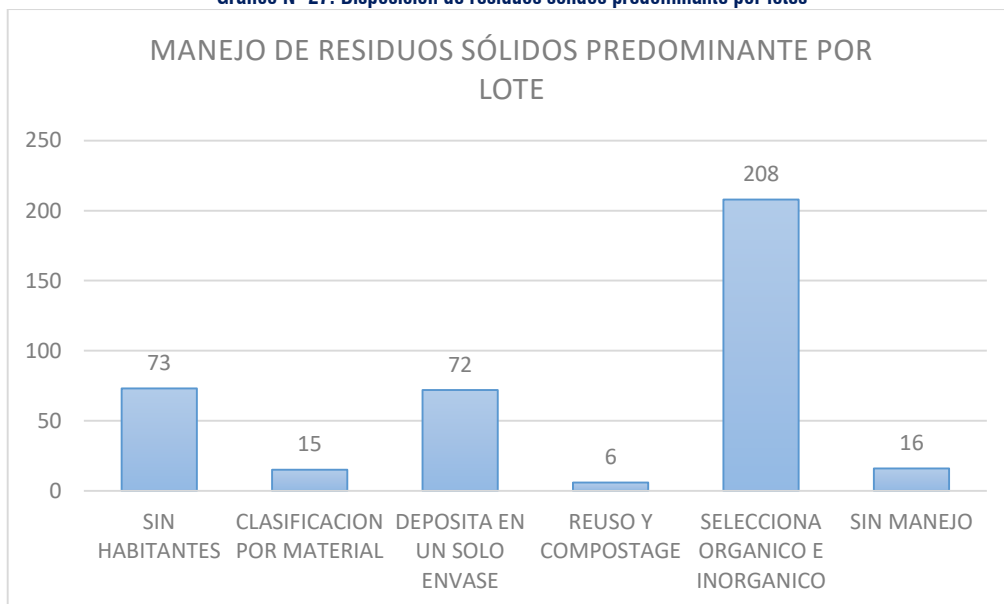
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985
BANCO GEOLÓGICO DE RESUOS S.L. N° 198

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de manejo de residuos sólidos, según las encuestas realizadas en las Zonas de Reglamentación Especial N° 01, 02, 04, 05, 06, 07, 08, 09 de San Sebastián, se observa que en los lotes encuestados el descriptor predominante es “selecciona orgánico e inorgánico”.

Gráfico N° 27: Disposición de residuos sólidos predominante por lotes



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

4.2.4 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Cuadro N°120: Niveles de Vulnerabilidad

Nivel	Rango				
Muy alto	0.262	<	V	≤	0.492
Alto	0.138	<	V	≤	0.262
Medio	0.072	<	V	≤	0.138
Bajo	0.035	≤	V	≤	0.072

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullita Oñivera
COORDINADORA ESP. 0814.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro González Parra
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 198
Ovaldino Huamán Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26986
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 198
Edison Mejías Barrón Saldo

Cuadro N°121: Resumen de las dimensiones Social, Económica y ambiental y el cálculo del nivel de vulnerabilidad

VULNERABILIDAD SOCIAL											VULNERABILIDAD ECONOMICA														
EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA					VALORES	Peso V. Social	EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA					VALORES	Peso V. Económica
N° DE HABITANTES	GRUPO ETAREO	ACCESO A SERVICIOS BASICOS		TIPO DE SEGURO		ORGANIZACIÓN DE LA POBLACION			LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	MATERIAL CONSTRUCCION			ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN		POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA		INGRESO FAMILIAR PROMEDIO								
Ppar_Exp	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Rsl	Desc	Ppar_Rsl	Desc	Ppar_Exp	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Rsl	Desc	Ppar_Rsl	Desc						
0.571		0.143		0.143		0.071		0.071		0.700		0.097		0.097		0.053		0.053							
Mayor a 15 hab.	0.503	0-5 Y >66 años	0.444	NINGUNO	0.483	SIN SEGURO	0.503	MUY MALA / NUNCA	0.503	0.491	0.581	Dentro del area del flujo	0.503	MIXTO / OTROS	0.503	MUY MALO	0.476	DESEMPLEADO	0.483	≤ 200	0.468	0.497	0.309		
12 a 15 hab.	0.260	6-12 Y 55 - 65 años	0.262	SOLO UN SSBB	0.258	SIS	0.260	MALA / CASI NUNCA	0.260	0.260	0.581	Cercana (Hasta 2.5m del área del flujo)	0.260	ADOBE	0.260	MALO	0.260	DEDICADO AL HOGAR	0.258	>200 - ≤ 750	0.268	0.261	0.309		
9 a 11 hab.	0.134	13-18 años	0.153	DOS SSBB	0.142	FFAA/PNP	0.134	MEDIA / A VECES	0.134	0.138	0.581	Medianamente cerca (De 2.5m hasta 5m del área del flujo)	0.134	ACERO - DRYWALL	0.134	REGULAR	0.144	OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	0.142	>750 - ≤ 1500	0.144	0.136	0.309		
5 a 8 hab.	0.068	19-30 años	0.089	TRES SSBB	0.077	ESSALUD	0.068	BUENA / CASI SIEMPRE	0.068	0.072	0.581	Alejada (De 5m hasta 10m del área del flujo)	0.068	LADRILLO / BLOQUETA	0.068	BUENA	0.078	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.077	>1500 - ≤ 3000	0.076	0.070	0.309		
Menos de 4 Hab.	0.035	31-54 años	0.053	TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET	0.040	PRIVADO	0.035	MUY BUENO / SIEMPRE	0.035	0.038	0.581	Muy alejada (>10m del area del flujo)	0.035	CONCRETO ARMADO	0.035	MUY BUENA	0.042	TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.040	>3000	0.044	0.036	0.309		

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

VULNERABILIDAD AMBIENTAL								VALORES DE VULNERABILIDAD
EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD		RESILIENCIA		VALORES	Peso V. Ambiental	
CERCANÍA DE RESIDUOS SOLIDOS		DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS		MANEJO DE RR.SS.				
Ppar_Exp	Pdesc	Ppar_Frg	Pdesc	Ppar_Rsl	Pdesc			
0.539		0.297		0.164				
Menos de 25 m.	0.503	DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	0.497	SIN MANEJO	0.443	0.491	0.110	0.493
De 25 a 50 m	0.260	QUEMA DE RRSS	0.262	DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE	0.295	0.267	0.110	0.261
De 50 a 100 m.	0.134	DESECHAR EN VIAS Y CALLES	0.136	SELECCIONA ORGANICO E INORGANICO	0.153	0.138	0.110	0.137
De 100 a 250 m	0.068	DESECHAR EN BOTADEROS (puntos criticos)	0.069	REUSO Y COMPOSTAJE	0.072	0.069	0.110	0.071
Mayor a 250 m	0.035	CARRO RECOLECTOR	0.037	CLASIFICACION POR MATERIAL	0.036	0.036	0.110	0.037

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.



Edison Melias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO DIP N° 209895
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 135



Orlando Huamán Jaimes
INGENIERO GEOLOGO DIP N° 147442
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 134



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



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADORA ESP. GED. 000 - PM41ZRE

Cuadro N°122: Estratificación de los niveles de vulnerabilidad.

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
Vulnerabilidad Muy Alta	Número de personas por lote mayor a 15 habitantes entre 0 a 5 y > a 66 años Acceso a servicios básicos: no cuentan con servicios básicos. Tipo de seguro: sin seguro. Organización de la población: muy mala. Localización de la edificación: dentro del área del flujo. Material de construcción: Mixto y otros. Estado de conservación: muy malo. Ocupación: desempleado. Ingreso Familiar Promedio: ≥ 200 soles. Cercanía a residuos sólidos: a menos de 25 m. Disposición de residuos sólidos: desecha en quebradas y cauces. Manejo de residuos sólidos: sin manejo.	$0.261 < V \leq 0.493$
Vulnerabilidad Alta	Número de personas por lote de 12 a 15 habitantes entre 6 a 12 y 55 a 65 años Acceso a servicios básicos: no cuentan con un servicio básico. Tipo de seguro: SIS. Organización de la población: mala casi nunca. Localización de la edificación: cerca, hasta 2.5m del área del flujo. Material de construcción: adobe. Estado de conservación: malo. Ocupación: dedicado al hogar. Ingreso Familiar Promedio: >200 a 750 soles. Cercanía a residuos sólidos: de 25 m a 50m. Disposición de residuos sólidos: quema de residuos sólidos. Manejo de residuos sólidos: deposita en un envase.	$0.137 < V \leq 0.261$
Vulnerabilidad media	Número de personas por lote de 9 a 11 habitantes entre 13 a 18 años Acceso a servicios básicos: cuentan con dos servicios básicos. Tipo de seguro: FFAA/PNP. Organización de la población: media/a veces. Localización de la edificación: de medianamente cerca, 2.5m hasta 5m del área del flujo. Material de construcción: acero DRYWALL y Ladrillo, bloqueta. Estado de conservación: regular. Ocupación: ocupado de 14 años amas y trabajador independiente. Ingreso Familiar Promedio: >750 a 1500- >1500 ≥ 3000 soles. Cercanía a residuos sólidos: de 50m a 100m. Disposición de residuos sólidos: desecha en vías, calles y en botaderos. Manejo de residuos sólidos: selecciona orgánico e inorgánico, reusa y compostaje.	$0.072 < V \leq 0.137$
Vulnerabilidad Baja	Número de personas por lote de < 4 y 5 a 8 habitantes entre 19 a 30 años y 31 a 54 años Acceso a servicios básicos: cuentan con tres servicios básicos. Tipo de seguro: ESALUD. Organización de la población: buena y muy buena, siempre y casi siempre. Localización de la edificación: alejada y muy alejada, mayor a 5m del área del flujo. Material de construcción: concreto armado. Estado de conservación: buena a muy buena. Ocupación: trabajador dependiente. Ingreso Familiar Promedio: > 3000 soles. Cercanía a residuos sólidos: de 100m a $>$ de 250m. Disposición de residuos sólidos: desecha en carro recolector. Manejo de residuos sólidos: clasifica por material.	$0.037 \leq V \leq 0.071$

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADORA ESP. OFIC. 000. PM-02RE

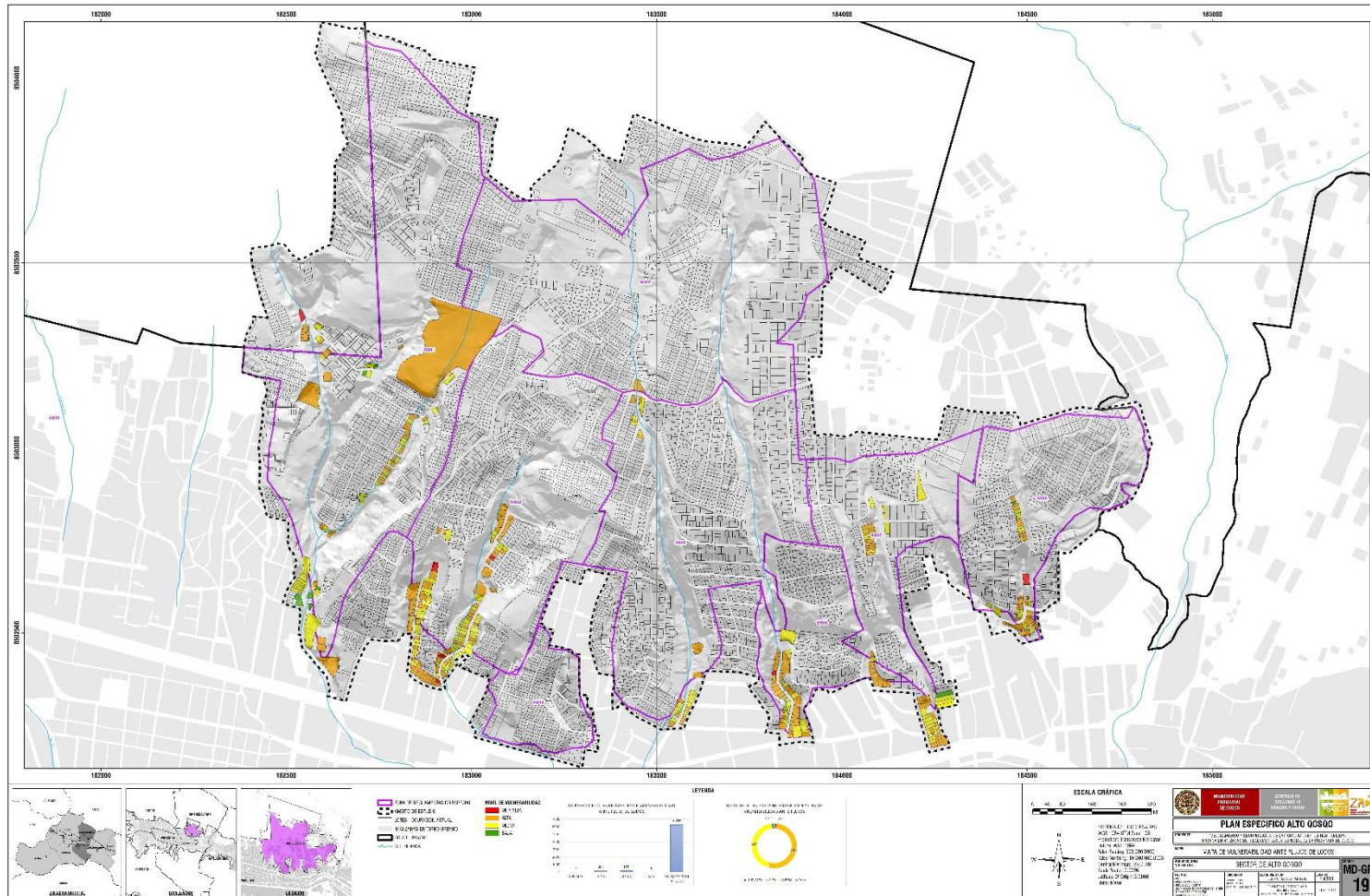
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Parro
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-02RE

INGENIERO EN SISTEMAS DE INGENIERÍA
Oscar Huanacani Parro
INGENIERO GEOLOGO - CIVIL - 14114
EVALUADOR DE RIESGOS AL. N° 114

INGENIERO EN SISTEMAS DE INGENIERÍA
Roberto Huanacani Parro
INGENIERO GEOLOGO - CIVIL - 20886
EVALUADOR DE RIESGOS AL. N° 114

4.2.5 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

Mapa 7: Mapa de vulnerabilidad ante flujo de lodos



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.


Edison Mejias Barrios Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 209895
 BANCADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 105


Orlando Huamán Jaimes
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 147442
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 134


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Rosamondillo Paraviecho
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chulico Othava
 COORDINADOR ERP GED.000 - PM41ZRE

CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.

5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.

Luego de haber identificado el nivel de peligro y el nivel de vulnerabilidad del ámbito de estudio podemos hallar el riesgo que es el resultado de la relación de peligro con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, para luego poder determinar los posibles efectos y consecuencia asociado a un desastre producido por lluvia s intensas en la zona de estudio.

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

Dónde:

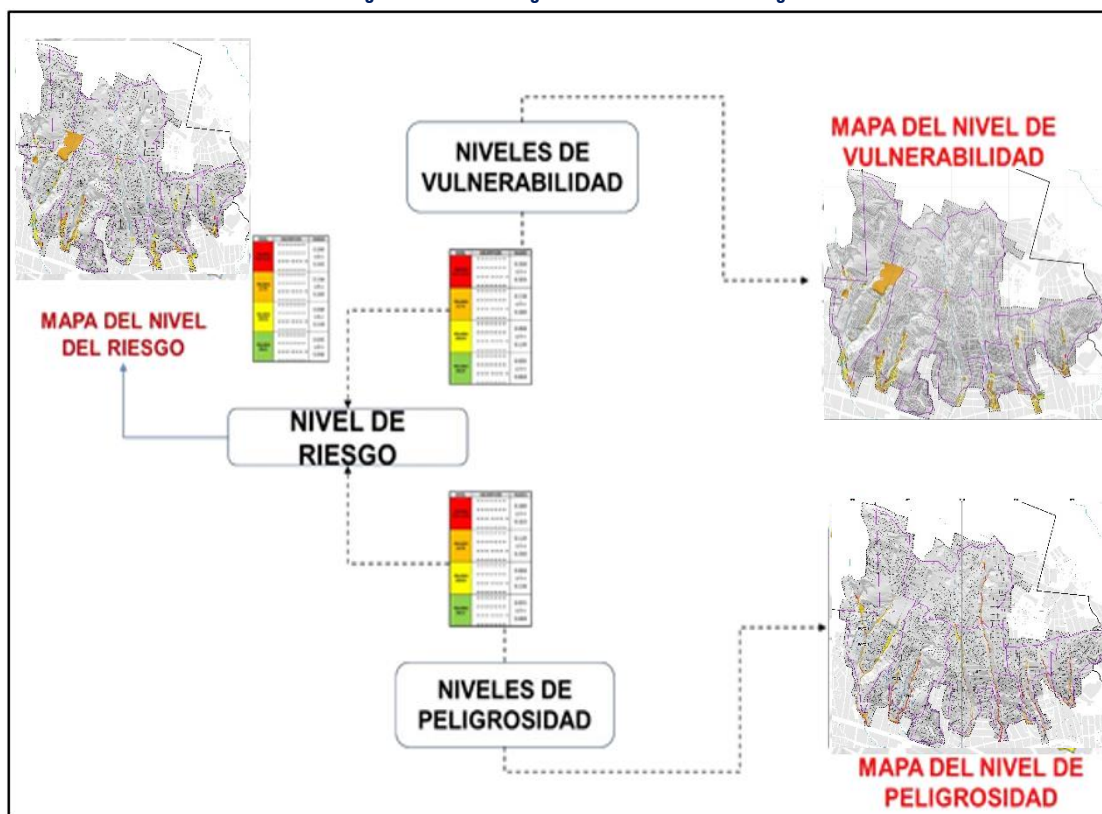
R= Riesgo.

f= En función

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

Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Fotografía 24: Metodología de determinacion del riesgo



Fuente: Adaptada de CENEPRED

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olvera
COORDINADORA ESP. 0803.000 - FM/4208

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Berminghottan Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - FM/4208

Ing. Wilfredo Huaman Juanes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18143
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. 7° 136

Ing. Pablo A. ...
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986
BAUUNO DE RIESGOS DE DESASTRES R.I.P. 05

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°123: Cálculo de los Niveles de Riesgo ante flujos de lodo

PMA	0.501	0.036	0.069	0.132	0.245
PA	0.264	0.019	0.037	0.070	0.129
PM	0.133	0.010	0.018	0.035	0.065
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 PM41ZRE.

Cuadro N°124: Niveles de Riesgo ante flujos de lodo

Nivel	Rango				
Muy alto	0.070	<	R	≤	0.245
Alto	0.018	<	R	≤	0.070
Medio	0.005	<	R	≤	0.018
Bajo	0.001	≤	R	≤	0.005

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR FLUJO DE LODOS

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olaveza
COORDINADORA ESP 0801.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huananayán Paredes
ESPECIALISTA "A" - REG. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huananayán Paredes
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18143
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. 4° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Wilson Meléndez Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. 4° 136

Cuadro N°125: Estratificación de los niveles de Riesgo

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
Muy Alto	<p>Zonas predominantemente de depósitos proluviales y en menor proporción depósitos aluviales, así como depósitos fluviales antiguos en menor proporción, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente a cauces de quebradas y cárcavas, con pendientes menores a 7°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un período de retorno de 100 años que producirán caudales de un flujo de lodos de 2.15 m³/s, que alcanzarían alturas mayores a 1.5 m. y velocidades mayores a 1.5 m/s.</p> <p>Número de personas por lote mayor a 15 habitantes entre 0 a 5 y > a 66 años Acceso a servicios básicos: no cuentan con servicios básicos. Tipo de seguro: sin seguro. Organización de la población: muy mala. Localización de la edificación: dentro del área del flujo. Material de construcción: Mixto y otros. Estado de conservación: muy malo. Ocupación: desempleado. Ingreso Familiar Promedio: >= 200 soles. Cercanía a residuos sólidos: a menos de 25 m. Disposición de residuos sólidos: desecha en quebradas y cauces. Manejo de residuos sólidos: sin manejo.</p>	0.070 < R ≤ 0.240
Alto	<p>Zonas predominantemente de depósitos de relleno en cauces y depósitos aluviales, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente a planicies aluviales y terrazas bajas, con pendientes moderadamente empinadas que van de 7° a 14°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un periodo de retorno de 100 años que producirán caudales de un flujo de lodos de 2.15 m³/s, que alcanzarían alturas que van de 1.0 m. a 1.5 m. y velocidades que van de 1.0 m/s a 1.5m/s.</p> <p>Número de personas por lote de 12 a 15 habitantes entre 6 a 12 y 55 a 65 años Acceso a servicios básicos: no cuentan con un servicio básico. Tipo de seguro: SIS. Organización de la población: mala casi nunca. Localización de la edificación: cerca, hasta 2.5m del área del flujo. Material de construcción: adobe. Estado de conservación: malo. Ocupación: dedicado al hogar. Ingreso Familiar Promedio: >200 a 750 soles. Cercanía a residuos sólidos: de 25 m a 50m. Disposición de residuos sólidos: quema de residuos sólidos. Manejo de residuos sólidos: deposita en un envase.</p>	0.018 < R ≤ 0.070
Medio	<p>Zonas predominantemente de sedimentos de la formación San Sebastián y depósitos de relleno en ladera, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente terrazas lacustres, con pendientes empinadas que van de 14° a 27°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un período de retorno de 100 años que producirán caudales de un flujo de lodos de 2.15 m³/s, que alcanzarían alturas que van de 0.5 m. 1.0 m. y velocidades que van de 0.5 m/s a 1 m/s.</p> <p>Número de personas por lote de 9 a 11 habitantes entre 13 a 18 años Acceso a servicios básicos: cuentan con dos servicios básicos. Tipo de seguro: FFAA/PNP. Organización de la población: media/a veces. Localización de la edificación: de medianamente cerca, 2.5m hasta 5m del área del flujo. Material de construcción: acero DRYWALL y Ladrillo, bloqueta. Estado de conservación: regular. Ocupación: ocupado de 14 años amas y trabajador independiente. Ingreso Familiar Promedio: >750 a 1500- >1500 >=3000 soles. Cercanía a residuos sólidos: de 50m a 100m. Disposición de residuos sólidos: desecha en vías, calles y en botaderos. Manejo de residuos sólidos: selecciona orgánico e inorgánico, reusa y compostaje.</p>	0.005 < R ≤ 0.018
Bajo	<p>Zonas predominantemente depósitos coluviales, rocas calizas de la formación Ayabaca y sedimentos de la formación Chincheros, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente laderas de montaña y colinas, con pendientes mayores a 27°; desencadenados por precipitaciones pluviales con un periodo de retorno de 100 años que producirán caudales de un flujo de lodos de 2.15 m³/s, que alcanzarían alturas menores a 0.5 m. y velocidades menores a 0.5 m/s.</p> <p>Número de personas por lote de < de 4 y 5 a 8 habitantes entre 19 a 30 años y 31 a 54 años Acceso a servicios básicos: cuentan con tres servicios básicos. Tipo de seguro: ESALUD. Organización de la población: buena y muy buena, siempre y casi siempre. Localización de la edificación: alejada y muy alejada, mayor a 5m del área del flujo. Material de construcción: concreto armado. Estado de conservación: buena a muy buena. Ocupación: trabajador dependiente. Ingreso Familiar Promedio: > 3000 soles. Cercanía a residuos sólidos: de 100m a >de 250m. Disposición de residuos sólidos: desecha en carro recolector. Manejo de residuos sólidos: clasifica por material.</p>	0.001 < R ≤ 0.005

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olivares
COORDINADORA ESP. 0803.000 - PM41ZRE

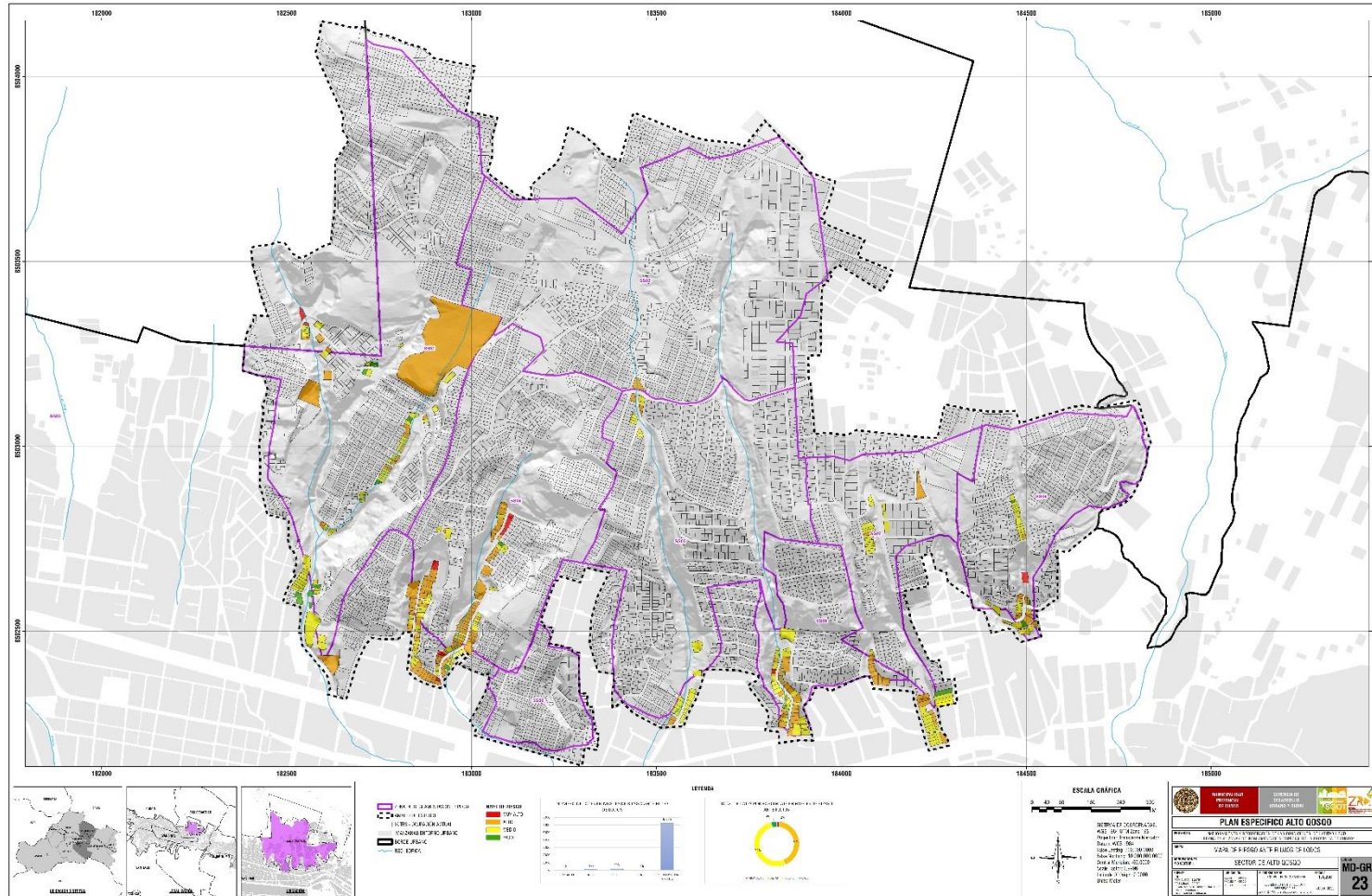
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanaman Jimeno
ESPECIALISTA "A" - REG. CIV. - PM41ZRE

Unidad Ejecutiva de Reglamentación Urbana
Unidad Ejecutiva de Reglamentación Urbana
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18144
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Ing. Pablo A. ...
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR FLUJO DE LODOS

Mapa 8: Mapa de riesgos ante flujo de lodos



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

[Signature]
Edison Mejias Barrios Salto
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 209865
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. Nº 135

[Signature]
Orlando Huamán Jaimes
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 147442
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 134

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
[Signature]
Ing. Carmen L. Chalico Oñera
 COORDINADOR ISP OFEX.000 - PM41ZRE

5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS

Según la evaluación de riegos por flujo de lodos en la ZRE ALTO QOSQO se determinó 08 lotes en riesgo muy alto, 77 lotes en riesgo alto y 51 lotes en riesgo medio.

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

5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES

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

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

Cuadro N°126: Cálculo de Pérdidas en Servicios básicos en áreas de peligro alto y muy alto.

SERVICIOS BÁSICOS	UNIDAD	COSTO		TOTAL
		APROXIMADO (\$/.)	ELEMENTO EXPUESTO	S/.
RED DE AGUA POTABLE	m	270.00	2207.47	596,016.90
RED DE DESAGÜE	m	190.00	1779.22	338,051.80
BUZONES	und	2,115.70	90	190,413.00
POSTES DE ALUMBRADO PÚBLICO Y ENERGÍA	und	4,325.00	41	177,325.00
POSTES DE TELÉFONO	und	2,000.00	11	22,000.00
TOTAL				1,323,806.70

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Probabilidad de afectación en el sector económico (infraestructura).

Cuadro N°127: Cálculo de Pérdidas en la red vial en áreas de peligro alto y muy alto.

INFRAESTRUCTURA VIAL BÁSICA	UNIDAD	COSTO		TOTAL
		APROXIMADO POR M (\$/.)	TOTAL, EXPUESTO (M)	S/.
VÍA PAVIMENTADA	m	750.00	1472.9	1,104,675.00
VÍA AFIRMADA	m	200.00	243.5	48,700.00
VÍA SIN AFIRMAR	m	1000.00	653.6	653,600.00
TOTAL				1,806,975.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°128: Cálculo De Pérdida Por Terrenos.

NOMBRE DE AGRUPACION URBANA	N° LOTES EN RIESGO ALTO Y MUY ALTO	AREA TOTAL EN TERRENO	TOTAL, DE PERDIDAS EN S/.
3 DE MAYO	7	703.48	204,712.19
AGUILA DE ORO	15	2,721.26	791,887.82
AREA DE APORTE (3 DE MAYO)	1	454.27	132,191.12
AREA DE APORTE (SAN JOSÉ II ETAPA)	1	130.65	38,019.73
CAPULICHAYOC	4	870.68	253,367.30
CORAZONES ALEGRES	14	4,717.46	1,429,340.43
ESTRELLA DE DAVID	1	202.54	58,937.69
LA MESETA	3	413.45	120,314.24
LOS AYLLUS DE TANCARNIYOC	1	132.15	38,456.52
LUZ DEL SUR	1	289.28	84,179.90
MINKA	1	154.14	44,854.74
MIRADOR DE LOS 4 SUYOS	1	266.73	77,618.14
MIRASOLES	5	907.23	264,003.93
MONTERRICO	3	417.70	121,550.99
MUNAY SONCCO	1	160.51	46,708.70
POPULAR SANTA ROSA	46	8,980.38	2,632,478.22
PROPIEDAD PRIVADA (BELLA LA PARADA)	1	641.32	186,623.25
PROPIEDAD PRIVADA (LA MESETA)	3	531.78	154,747.98
PROPIEDAD PRIVADA (REPUBLICA DE FRANCIA)	1	988.19	287,561.84
PROPIEDAD PRIVADA (SANTO TOMAS)	1	36,365.20	10,582,273.20

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. German L. Chulluc Olivares
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - PLANIDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamond Paz Peruviano
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PLANIDE

Yuliana Huamán Jiménez
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 15442
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 194

Robson Meléndez Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 20996
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 194

NOMBRE DE AGRUPACION URBANA	N° LOTES EN RIESGO ALTO Y MUY ALTO	AREA TOTAL EN TERRENO	TOTAL, DE PERDIDAS EN S/.
PROPIEDAD PRIVADA (SEÑOR DE HUANTA)	3	1,877.09	546,233.48
PROPIEDAD PRIVADA (SEÑOR DE LOS TEMBLORES)	8	1,162.48	404,381.95
PROPIEDAD PRIVADA (SUMAQ WASI)	5	1,194.60	445,427.04
PROPIEDAD PRIVADA (VALLE ECOLOGICO LAS PANACAS REALES)	2	3,220.53	990,245.50
PROPIEDAD PRIVADA QUEBRADA TTOTUS	1	1,777.90	517,368.90
SAN JOSÉ II ETAPA	24	3,722.94	1,128,702.89
SEÑOR DE HUANTA	4	609.61	177,396.22
SUMAQ WASI	4	1,192.08	346,894.12
VALLE ECOLOGICO LAS PANACAS REALES	4	1,019.68	296,726.59
VILLA MIRADOR LOS CAPULIES	1	119.14	34,670.61
VILLA SAN PEDRO MIRADOR	1	87.44	25,445.39
VIRGEN INMACULADA CONCEPCION	1	202.96	59,061.94
VIRGEN NATIVIDAD	2	305.00	108,110.43
TOTAL, EN GENERAL	171	76,539.83	22,630,492.98

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°129: Cálculo De Pérdida Por Inmuebles.

NOMBRE DE AGRUPACION URBANA	TOTAL, DE EDIFICACIONES	TOTAL, DE AREA CONSTRUIDA	TOTAL, DE PERDIDAS EN S/.
AGUILA DE ORO	25	1,720.00	1,684,766.13
3 DE MAYO	10	525.73	573,538.78
AREA DE APORTE (SAN JOSÉ II ETAPA)	1	130.65	52,778.34
CAPULICHAYOC	7	218.11	172,844.40
CORAZONES ALEGRES	19	1,299.34	596,423.46
LA MESETA	3	387.26	584,503.20
LOS AYLLUS DE TANCARNIYOC	3	62.20	49,548.40
LUZ DEL SUR	1	35.21	20,384.54
MINKA	2	129.23	114,125.76
MIRADOR DE LOS 4 SUYOS	1	23.17	9,361.64
MIRASOLES	5	346.76	111,733.05
MONTEERRICO	5	171.23	91,617.47
MUNAY SONCCO	1	30.28	12,232.32
POPULAR SANTA ROSA	113	5,119.75	2,990,388.24
PROPIEDAD PRIVADA (BELLA LA PARADA)	1	641.32	87,466.10
PROPIEDAD PRIVADA (LA MESETA)	4	460.04	591,159.79
PROPIEDAD PRIVADA (QUEBRADA TOTTUS)	1	46.87	27,134.89
PROPIEDAD PRIVADA (SANTO TOMAS)	3	61.95	23,209.72
PROPIEDAD PRIVADA (SEÑOR DE HUANTA)	8	1,172.53	365,545.32
PROPIEDAD PRIVADA (SEÑOR DE LOS TEMBLORES)	10	877.16	377,574.43
PROPIEDAD PRIVADA (SUMAQ WASI)	5	97.87	50,452.04
PROPIEDAD PRIVADA (VALLE ECOLOGICO LAS PANACAS REALES)	3	67.92	25,938.51
SAN JOSÉ II ETAPA	51	2,792.89	3,542,782.56
SEÑOR DE HUANTA	7	467.58	549,738.64
SUMAQ WASI	14	473.71	256,751.39
VALLE ECOLOGICO LAS PANACAS REALES	7	135.02	49,877.36
VILLA MIRADOR LOS CAPULIES	2	61.57	24,873.57
VILLA SAN PEDRO MIRADOR	2	33.42	17,283.44
VIRGEN INMACULADA CONCEPCION	2	125.44	28,286.21
VIRGEN NATIVIDAD	2	77.77	42,473.25
TOTAL, EN GENERAL	318	17,791.99	13,124,792.95

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. German L. Chullico Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PAFIDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondina Paraviezo
ESPECIALISTA N° 1 ING. CIVIL - PAFIDE

INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 15442
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136
Yoshidy Huamán Jiménez

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20996
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136
Fabron Melinas Barrón Saldo

Cuadro N°130: Valorización económica ambiental.

VALORIZACIÓN ECONOMICA AMBIENTAL SECTOR DE ALTO QOSQO FLUJO DE LODOS

Tipo de Ecosistema	Valor Económico Total	Bien o servicio	Número aprox. del ítem	Área (Ha)	Costo estimado O DAP (Soles)	Servicio ecosistémico (US\$ ha/año según Costanza et. al 1997)	Valor estimado Dólar (set-2022)	Valor Económico Total (soles/año)	
Bosque (arbórea, matorral y herbazal)	Valor de Uso Directo	Madera	1,166.00	-	30.00	SE*	-	34,980.00	
		Materia prima	-	2.63	-	25.00	65.87	243.71	
	Valor de uso Indirecto	Recreación/paisajístico	-	2.63	-	36.00	94.85	350.94	
		purificación aire	-	2.63	-	-	-	-	
		Estabilización clima	-	2.63	-	88.00	231.85	857.85	
		Formación de suelo	-	2.63	-	10.00	26.35	97.48	
		Control erosión	-	2.63	-	-	-	-	
		Regulación del agua	-	2.63	-	-	-	-	
		Tratamiento de residuos	-	2.63	-	87.00	229.22	848.10	
	Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Conservación de la Fauna	-	2.63	-	-	-	-
Valor de Legado		Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	2.63	-	2.00	5.27	19.50	
Pastizal	Valor de uso Directo	Materia prima	-	0.61	-	-	-	-	
		Recreación/paisajístico	-	0.61	-	2.00	1.22	4.51	
		Purificación aire	-	0.61	-	7.00	4.27	15.79	
		Estabilización clima	-	0.61	-	-	-	-	
		Formación de suelo	-	0.61	-	1.00	0.61	2.26	
		Control erosión	-	0.61	-	29.00	17.68	65.43	
		Regulación del agua	-	0.61	-	3.00	1.83	6.77	
	Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Tratamiento de residuos	-	0.61	-	87.00	53.05	196.30
		Polinización	-	0.61	-	25.00	15.25	56.41	
		control biológico	-	0.61	-	23.00	14.03	51.89	
Valor de Legado	Conservación de la Fauna	-	0.61	-	-	-	-		
Agua	Valor de NO Uso	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.61	-	-	-	-	
		Transporte de desechos por buzón colapsado (lotes sin servicio de desagüe)	-	-	240.00	-	-	-	
	Valor de Uso Directo	Dilución y transporte de contaminantes (número de vertimientos líquidos)	832.00	11.69	240.00	-	-	199,680.00	
		Recreación/paisajístico	-	11.69	-	665.00	7,771.96	28,756.27	
		Tratamiento de residuos	-	11.69	-	230.00	2,688.05	9,945.78	
Valor de uso Indirecto	Regulación del agua	-	11.69	-	5,445.00	63,636.61	235,455.45		
suministro de agua	-	11.69	-	2,117.00	24,741.73	91,544.39			
							TOTAL	603,178.82	

SE* = Sin evaluación

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.



Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 219985
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136



Orlando Huamán Jaimés
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 147442
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136



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



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojeda
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

Cuadro N°131: Total, de pérdidas probables.

PÉRDIDAS PROBABLES		
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO (S/)
SECTOR SOCIAL	Red de desagüe.	S/ 338,051.80
	Buzones	S/ 190,413.00
	Red de agua	S/ 596,016.90
	Postes de alumbrado público, postes de luz y energía	S/ 199,325.00
	Sub Total	S/. 1,323,806.70
SECTOR ECONÓMICO	Perdida por terrenos	S/. 22,630,492.98
	Perdida por inmuebles	S/. 13,124,792.95
	Red Vial	S/ 1,806,975.00
	Sub Total	S/. 37,562,260.93
SECTOR AMBIENTAL	PERDIDA DE COBERTURA	S/.603,178.82
	Sub Total	S/.603,178.82
	TOTAL	S/ 39,489,246.45

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olivera
COORDINADORA ESP. 0801.000 - PM41ZRE

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

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 8144
EVALUADOR DE TERREMOTOS I.C.T. N° 194
Orlando Huaman Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28886
BANCARÍA DE RESERVA DE DESASTRES R.J. N° 05
Robson Mejías Barrón Saldo

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

La aplicación de medidas preventivas y correctivas en las zonas de reglamentación especial de Altoosqosq garantizan la reducción de la probabilidad de pérdidas ante el riesgo existente, mas no puede eliminarse totalmente, razón por la cual el riesgo por sismo y parte de ellos exacerbados por la ocupación de viviendas e instalaciones de vías, 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 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.

Del Cuadro, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural de FLUJO DE LODOS son catastróficas, posee el **NIVEL 2 – MEDIA**.

Cuadro N°132: Valoración De Consecuencias

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

Valoración De La Frecuencia De Recurrencia.

Del siguiente cuadro, se obtiene que el evento ante flujo de lodos, puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias, posee el **NIVEL 4 – MUY ALTA**.

Cuadro N°133: Valoración de frecuencia de recurrencia.

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTA	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIA	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJA	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales

Fuente: CENEPRED, 2014.

Nivel De Consecuencia Y Daño (Matriz):

En la siguiente matriz de doble entrada se obtiene el resultado de consecuencia y daño como **NIVEL 3 - ALTA**, (consecuencia muy alta y frecuencia baja).

Cuadro N°134: Nivel de consecuencia y daño.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oliviera
COORDINADORA ESP. 0801.000 - IN-HDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondino Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDRE

Ing. Gladys Huaman Jimenes
INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 18143
EVALUADOR DE RIESGOS S.C.L. N° 134

Ing. Wilson Mejías Barralón Saldo
INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 28986
BANCA DE RIESGOS DE DESASTRES S.A. N° 05

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTA	4	ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA
ALTA	3	ALTA	ALTA	ALTA	MUY ALTA
MEDIA	2	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA
BAJA	1	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA
	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA

Fuente: CENEPRED, 2014.

Medidas Cualitativas de consecuencia y daño.

Del análisis de la consecuencia y frecuencia del fenómeno natural ante flujo de lodos se obtiene que el nivel de consecuencia y daño en los lotes de riesgo muy alto y alto de las 08 zonas de reglamentación especial del sector Alto Qosqo se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de **NIVEL 3 – ALTA**.

Cuadro N°135: Medidas cualitativas de consecuencia y daño.

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieras importantes
3	ALTA	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes.
2	MEDIA	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.
1	BAJA	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 que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por flujo de lodos es de **NIVEL 3 – INACEPTABLE**.

Cuadro N°136: Aceptabilidad y/o tolerancia.

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	INADMISIBLE	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos
3	INACEPTABLE	Se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos
2	TOLERANTE	Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	ACEPTABLE	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: CENEPRED, 2014

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Oñivert
COORDINADORA ESP. 0803.000 - FN-HDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermudez Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - FN-HDR

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18143
EVALUADOR DE RIESGOS S.C.L. N° 194
Orlando Huaman Jimenes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
BANCA DE RIESGOS DE DESASTRES S.A. N° 05
Roberto Mejías Barrios Saldo

Matriz de Aceptabilidad y Tolerancia:

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

Cuadro N°137: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo.

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile	Riesgo Inadmisibile	Riesgo Inadmisibile
Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile
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 las 08 zonas de reglamentación especial del sector Alto Qosqo.

Prioridad de la Intervención.

Cuadro N°138: Prioridad de intervención.

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	INADMISIBLE	I
3	INACEPTABLE	II
2	TOLERABLE	III
1	ACEPTABLE	IV

Fuente: CENEPRED, 2014.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chavira Olvera
COORDINADORA ESP. 0803.000 - IN-HDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Blasquez Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Celedonio Huaman Juanes
INGENIERO GEÓLOGO. CIP. N° 18144
EVALUADOR DE RIESGOS S.C.L. N° 194

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Robson Melias Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP. N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.I. N° 05

6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

6.2.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL

Canal de evacuación de aguas pluviales

Se plantea la construcción de canal de aguas pluviales con sumideros en las intersecciones de las calles:

- 549.55 m, en las calles (S/N Los Ayllus de Tancarniyoc 01, S/N Señor de los Temblores 01-05), aledaño a las manzanas (A* y B* de la APV Los Ayllus de Tancarniyoc, A*, B*, E*, F* de la APV Señor de los Temblores), sus aguas desembocaran en la quebrada Señor de los Temblores y un sistema de canal existente.
- 445.27 m, en una sección de la quebrada Sol Naciente y en las calles (S/N Los Ayllus de Tancarniyoc 01, Sol Naciente 03, S/N Mirador Cusco 01, Amaru Concha) y a las manzanas (A de la APV Sol Naciente, CO* de la APV Ayamarca Pumamarca, A* Mirador de todo el Cusco, D* Los Ayllus de Tancarniyoc, C* de la APV Señor de los Temblores, A*, B* propiedad privada (señor de los temblores)), sus aguas desembocaran en la quebrada Sol Naciente y un sistema de canal existente.
- 1,482.05 m en un sector de la Quebrada Ttequec Huayco, en las calles S/N (los Reales del Bosque 24-25, Chacachayoc, Cabilduyoc 11-12, San Tomas 03, Capuli) y aledaño a las manzanas (G1*, P*, Q*, N* de la APV Los Reales del Bosque, C*, D*, H*, I* B1*, L*, de la APV Las Lomas de Alto Qosqo, J*, J1* de la APV Villa Unión, S* de la APV Añoracay, A*, B*, E* de la APV Villa los Capulies, B*, C* Valle Ecológico las Panacas Reales), sus aguas desembocaran en la quebrada Ttequec Huayco.
- 709.96 m, en las calles S/N Hanan Qosqo 01, Molina, aledaño a las manzanas (A*, W* de la APV Villa María del Alto Cusco, A de la APV Hanan Qosqo, B de la APV Villa Mirador Acomayo), sus aguas desembocaran en la quebrada Bovedayoc.
- 316.55 m, en las calles S/N (Corazones Alegres 01, San José II Etapa 04), y aledaño a las manzanas (C*, B*, A* de la APV Corazones Alegres, G*, F*, E* de la APV San José II Etapa), sus aguas desembocaran en sistema de canal existente.
- 881.23 m, en un sector de la Quebrada Sumaq Wasi, en las calles (Triunfo, S/N Señor de Huanta 01, S/N la Meseta 03-01, S/N 3 de mayo 02-01) y aledaño a las manzanas (E, D de la APV Raíces de Alto Qosqo, D* de la APV Hermoso Paisaje, C* de la APV los Portales del Inca, D, E* de la APV Sumaq Wasi, X* de Propiedad privada (Sumaq Wasi), A de la APV Señor de Huanta, D*, PP* de Propiedad privada (Señor de Huanta), D*, C* de la APV Águila de Oro, C, B de la APV 3 de Mayo, E* de la APV San José II Etapa), sus aguas desembocaran en sistema de canal existente.
- 606.05 m, en un sector de la Quebrada Perol Huaycco, en la calle los Perales, aledaño a las manzanas (B*, C*, D* de la APV Halcones de Oro, A*, B* de la APV Villa Sagrada Familia, C*, B*, A* de la APV Hatun Wasi, C1 de la APV Mirador de los 4 Suyos), sus aguas desembocaran en sistema de canal existente.
- 363.49 m. en la quebrada Soqsohuaycco, en las calles calle S/N los Prados de San Sebastián 03 y a las manzanas (H, G de la APV Los Prados de San Sebastián, F* de la APV Valle Ecológico las Panacas Reales), sus aguas desembocaran en la quebrada Soqsohuaycco.
- 382.2 m en la calle Chacachayoc y a las manzanas K1*, J1* y N1* de la APV los Reales del Bosque.
- 186.57 m, en a las calles Tahuantinsuyo y S/N los Salvadores 03, y aledaño a la manzana M en la APV los Salvadores, sus aguas desembocaran en la quebrada Atahuallpa.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chavira Olivera
COORDINADORA ESP. 0801.000 - IN-HDRE

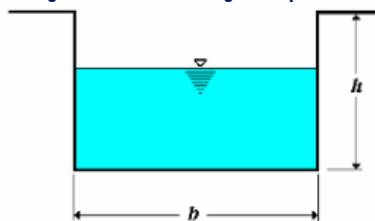
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDRE

Ing. Gladys Huaman Jimenes
INGENIERO GEOLÓGICO - CIP Nº 18144
EVALUADOR DE RIESGOS "A", "B" Y "C"

Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEOLÓGICO CIP Nº 28986
EVALUADOR DE RIESGOS "A", "B" Y "C"

- 192.34 m, en las calles S/N Mirador Santa Rosa de Lima 05, S/N Mirador Santa Rosa de Lima 09 y a la manzana A de la APV Mirador Santa Rosa de Lima, sus aguas desembocaran en la quebrada Calaverachayoc.
- 185.69 m, en las calles (Tupacyupanqui, S/N Tres Cruces 17, Mateo Pumacchahua), aledaño a las manzanas (B, A de la APV Tres Cruces, Y de la APV Popular Sante Rosa), sus aguas desembocaran en sistema de canal existente.
- 289.11 m, en un sector de la quebrada Hatunhuaycco, a lo largo de la calle Carrizales de la APV Popular Santa Rosa.

Fotografía 25: Canal de aguas superficiales



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olivera
COORDINADORA ESP. 080.000 - PM41ZRE

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

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18143
EVALUADOR DE TERREMOTOS P.C.I. N° 136
Orlando Huaman Jimenes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
BANCOS DE RESERVA DE DESASTRES R.J. N° 05
Robson Melias Barrón Saldo

6.2.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

MEDIDAS DE CONTROL

Franja de Protección por peligro Alto y Muy Alto

Las franjas de protección corresponden a polígonos delimitados en base a áreas urbanas, habilitaciones urbanas, zonas con valores ambientales y al mapa de peligros según las evaluaciones de riesgos realizadas en la ZRE ALTO QOSQO.

Por tanto; estas franjas pueden estar ubicadas DENTRO y FUERA del polígono de las ZRESS01, ZRESS02, ZRESS04, ZRESS05, ZRESS06, ZRESS07, ZRESS08, ZRESS09 debido a que el análisis de peligro se efectuó para todo el ámbito de estudio. Esta franja restringirá las ocupaciones y lotizaciones dentro y fuera de dichas Zonas de reglamentación especial ubicadas en taludes, zonas con relleno de residuos sólidos y se constituyen en bienes de dominio público y solo se admitirán las obras de control de riesgo como son:

- Obras de reducción de las fuerzas actuantes
- Obras de drenaje
- Obras de incremento de las fuerzas resistentes

Siendo que la evaluación del riesgo es prospectiva, los lotes proyectados para lotización o que no tienen ocupación física (no están construidos), no constituye un elemento expuesto que generaría pérdidas, pero se han considerado como lotes en muy alto riesgo por que generarían pérdidas económicas e incluso de vidas por estar dentro de la zona de peligro muy alto o en el mismo cuerpo o área del fenómeno. Para el Sector de Alto Qosqo se tienen los siguientes lotes evaluados prospectivamente (no tienen ocupación): C1, D2, D3 de la APV. Los Prados de San Sebastián; PP*12 de la Propiedad Privada (Los Prados de San Sebastián); A*22 de la APV. La Chosita; B*17, Y*2 de Valle Ecológico las Panacas Reales; W*5, W*6, W*7, W*8, W*9, W*10 de la ADV. Villa María del Alto Qosqo; J*1, J*5 de la APV. Las Lomas de Alto Qosqo; H*5 de la APV. San Bartolomé; B*4 de la APV. Estrella de David; A*9 de la Propiedad Privada (Señor de los Temblores); que tendrían un nivel de riesgo muy alto no mitigable de ser ocupadas, por tanto, se incluyen dentro de la franja de protección por peligro alto y muy alto las que deberán cumplir con las restricciones según la normatividad planteada en este plan para su seguridad.

En caso existan lotes dentro de estas franjas de protección por peligro alto muy alto, se recomienda considerar el procedimiento para su reasentamiento por su condición de riesgo muy alto no mitigable, siempre y cuando estos lotes pertenezcan a la habilitación urbana aprobada por la Municipalidad Distrital de San Sebastián (Artículo 4 de la Ley N° 30645, que modifica la Ley N° 29869, LEY DE REASENTAMIENTO POBLACIONAL PARA ZONAS DE MUY ALTO RIESGO NO MITIGABLE) tal es el caso de los lotes: B1, B2, C1, C2, D1, D2, D3 de la APV. Los Prados de San Sebastián; AA1 Área de Aporte de la APV. Raíces de Alto Qosqo. En caso de encontrar lotes sin habilitación urbana dentro de esta franja de protección por peligro alto y muy alto se procederá a su desalojo tal es el caso de los lotes: J*1, J*2, J*3, J*4, J*5, J*6, J*7 de la Agrupación Urbana Virgen de Natividad; X*1 de la Propiedad Privada (Valle Ecológico las Panacas Reales); B*15, B*16, , Y*1, Z*1 de la APV. Valle Ecológico las Panacas Reales; S*4 de la APV. Añoracay; B*1, B*2 de la APV. Munay Soncco; X*1 de la Propiedad Privada (Monterrico); F*5 de la APV. Bobedayoc; S*1 de la Propiedad Privada Santo Tomas; W*11 de la ADV. Villa María del Alto Qosqo; O*2, O*3, O*4, O*5 de la APV. Los Reales del Bosque; Z*1 Propiedad Privada (Águila de Oro); H*6 de la APV. San Bartolomé; PP*1, PP*2 de la Propiedad Privada (Ununchis); B*1, B*2, B*3, de la APV. Estrella de David; K*1, K*3, K*4, K*5 de la APV. Mirador Santa Rosa de Lima; B*1, B*2 de la APV. Luz del Sur; Z*1, Z*2 de la APV. San Gabriel parte Alta; PP*6, PP*7 de la Propiedad Privada (Señor de los Temblores); D*8, D*9, D*10, F*4B de la ADV. Seños de los Temblores; B*30, B*31 de la Propiedad Privada (Señor de los Temblores); CO*5 de la Comunidad Ayamarca Pumamarca.

Las áreas y lotes analizados que estén FUERA de esta “franja de protección por peligro muy alto” cuentan con las aptitudes necesarias para ser zonificadas bajo cualidades urbanas pudiendo plantearse propuestas generales

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olaveza
COORDINADORA DEP. 003.000 - IN-HDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Paredón
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDR

Unidad Ejecutiva
Ingeniero Geólogo
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 1814

Ing. Pablo...
Ingeniero Geólogo
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 1814

y específicas referidas al plan Específico de Sector de Alto Qosqo por no presentar mayor peligro y riesgo siguiendo las recomendaciones del capítulo de propuestas estructurales.

Para el caso de que estas franjas de protección atraviesen alguna porción de lote, estos deberán alinearse a la franja de protección propuesta en el mapa MP-GRD-01 verificando si estos lotes han respetado su área de habilitación y seguirán las recomendaciones planteadas en el capítulo de propuestas estructurales por sus limitantes geotécnicas. En el Sector de Alto Qosqo los lotes que deberán alinearse a estas franjas son: PP*13, PP*16 de la Propiedad Privada (Los Prados de San Sebastián); A*12, A*13, A*14, A*15, A*16, A*17, A*18, A*19, A*20 de la APV. La Chosita; F*3, F*4 de la APV. Bobedayoc; W*2 de la APV. Villa María del Alto Qosqo; A*2, B*1 de la ADV. Villa Fortaleza; A*7 de la APV. Corazones Alegre; AA1 Área de Aporte de la APV. Mirador Nihuas; B*10B, B*11, B*12, B*16, B*17, B*18, B*19, B*20 de la APV. Luz del Sur; B10 de la Junta de Propietarios Urbanización San Gabriel.

Se recomienda que todas estas consideraciones mencionadas que afecten a las áreas ubicadas fuera de la ZRESS01, ZRESS02, ZRESS04, ZRESS05, ZRESS06, ZRESS07, ZRESS08, ZRESS09 sean consideradas en la actualización del PDU.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olaveza
COORDINADORA DEP. GEOLÓGICO - IN-HISBE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanaman Jimenes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HISBE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ingeniero Geólogo: C.P. N° 18144
EVALUADOR DE TERREMOTOS A.L. N° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ingeniero Geólogo: C.P. N° 28886
EVALUADOR DE TERREMOTOS A.L. N° 136

Cuadro N°139: Coordenadas de franja de protección

Coordenadas de los vértices FP-1

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182449.97	8503351.25	68	182697.59	8503204.24	135	182575.02	8502816.74	202	182844.75	8502850.93
2	182449.54	8503352.65	69	182702.66	8503215.30	136	182580.73	8502807.65	203	182847.90	8502848.15
3	182453.25	8503350.59	70	182712.82	8503217.22	137	182593.57	8502797.29	204	182859.20	8502859.36
4	182469.48	8503310.05	71	182713.26	8503223.42	138	182612.99	8502784.43	205	182859.90	8502858.70
5	182482.12	8503275.35	72	182740.70	8503238.57	139	182618.43	8502778.06	206	182860.75	8502859.60
6	182483.28	8503275.74	73	182744.49	8503234.06	140	182634.46	8502774.65	207	182863.38	8502851.21
7	182487.76	8503268.46	74	182749.97	8503235.35	141	182645.11	8502777.27	208	182859.68	8502851.87
8	182496.51	8503275.62	75	182748.52	8503244.62	142	182658.33	8502787.94	209	182857.58	8502849.62
9	182502.47	8503286.30	76	182755.32	8503251.41	143	182660.62	8502788.67	210	182848.99	8502836.28
10	182503.58	8503293.04	77	182739.18	8503269.89	144	182658.97	8502794.32	211	182843.70	8502829.93
11	182500.11	8503301.74	78	182752.93	8503278.62	145	182676.49	8502801.62	212	182837.49	8502824.51
12	182513.94	8503307.12	79	182756.96	8503268.19	146	182673.68	8502821.50	213	182832.89	8502816.96
13	182512.42	8503322.12	80	182765.61	8503272.65	147	182674.17	8502837.09	214	182823.22	8502821.71
14	182516.43	8503323.79	81	182800.41	8503283.17	148	182684.85	8502839.76	215	182818.00	8502821.19
15	182493.60	8503381.70	82	182827.86	8503297.69	149	182694.42	8502845.50	216	182806.99	8502818.49
16	182490.83	8503380.63	83	182825.73	8503305.00	150	182695.58	8502856.89	217	182789.43	8502798.99
17	182488.74	8503386.43	84	182847.08	8503312.35	151	182706.64	8502857.60	218	182746.57	8502763.79
18	182485.02	8503384.78	85	182855.54	8503329.21	152	182711.21	8502868.01	219	182726.57	8502732.54
19	182481.61	8503391.86	86	182859.68	8503342.74	153	182715.43	8502874.28	220	182713.80	8502746.45
20	182468.51	8503432.33	87	182839.50	8503353.06	154	182717.43	8502888.08	221	182675.43	8502766.13
21	182467.28	8503464.27	88	182850.96	8503368.59	155	182726.43	8502886.48	222	182642.68	8502733.53
22	182461.14	8503489.57	89	182858.11	8503390.04	156	182730.96	8502886.40	223	182599.83	8502692.31
23	182457.12	8503497.32	90	182864.03	8503398.86	157	182736.53	8502896.57	224	182585.79	8502674.17
24	182463.68	8503540.50	91	182862.80	8503419.07	158	182740.55	8502896.39	225	182567.57	8502628.29
25	182477.10	8503542.68	92	182920.70	8503395.59	159	182762.92	8502903.32	226	182553.01	8502599.76
26	182488.86	8503540.36	93	182914.23	8503387.67	160	182767.65	8502914.46	227	182558.06	8502576.38
27	182520.30	8503508.48	94	182891.03	8503372.49	161	182778.50	8502931.24	228	182558.15	8502561.13
28	182513.51	8503496.92	95	182888.58	8503350.17	162	182777.72	8502931.68	229	182551.70	8502564.46
29	182548.30	8503477.41	96	182885.30	8503330.00	163	182789.98	8502947.24	230	182544.58	8502602.46
30	182552.43	8503435.55	97	182875.18	8503286.51	164	182794.09	8502953.50	231	182562.41	8502637.04
31	182557.02	8503413.61	98	182857.32	8503247.57	165	182799.66	8502959.74	232	182568.25	8502686.40
32	182580.44	8503429.89	99	182828.88	8503259.74	166	182808.24	8502971.66	233	182572.75	8502714.85
33	182577.48	8503447.28	100	182801.28	8503203.72	167	182815.26	8502974.94	234	182588.75	8502731.37
34	182570.30	8503514.10	101	182791.73	8503184.00	168	182826.89	8502996.48	235	182591.61	8502745.96
35	182590.27	8503518.33	102	182775.07	8503192.86	169	182837.67	8503020.94	236	182587.52	8502766.93



Edison Mejias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLÓGICO DIP. N° 209885
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136



Orlando Huaman James
INGENIERO GEOLÓGICO DIP. N° 147442
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huamangalla Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA-022



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Oyalico Othera
COORDINADOR ESP. GEDU.000 - PMA-022

36	182598.92	8503468.05	103	182766.80	8503181.45	170	182842.35	8503031.55	237	182576.29	8502788.25
37	182601.68	8503435.20	104	182755.91	8503189.25	171	182842.52	8503051.43	238	182564.82	8502808.54
38	182600.62	8503421.33	105	182745.04	8503182.85	172	182843.12	8503061.45	239	182561.46	8502820.13
39	182592.32	8503404.29	106	182740.22	8503169.48	173	182845.73	8503066.71	240	182552.08	8502822.31
40	182570.89	8503376.83	107	182726.18	8503152.09	174	182850.71	8503069.71	241	182545.43	8502797.46
41	182562.16	8503358.41	108	182721.95	8503144.77	175	182855.62	8503070.83	242	182503.33	8502807.40
42	182583.58	8503339.47	109	182718.69	8503135.26	176	182862.04	8503070.01	243	182513.27	8502837.90
43	182572.65	8503328.66	110	182725.14	8503131.78	177	182866.03	8503042.17	244	182509.43	8502858.53
44	182592.07	8503311.74	111	182718.36	8503120.62	178	182866.74	8503026.77	245	182495.63	8502920.12
45	182577.60	8503293.19	112	182707.10	8503112.56	179	182857.52	8503007.19	246	182501.99	8502943.85
46	182584.92	8503286.22	113	182688.49	8503091.76	180	182851.50	8502994.39	247	182538.73	8502913.66
47	182583.61	8503284.32	114	182671.57	8503066.35	181	182852.59	8502985.96	248	182562.34	8502909.61
48	182604.90	8503263.07	115	182665.89	8503055.64	182	182834.00	8502961.00	249	182594.49	8502999.55
49	182589.86	8503248.24	116	182673.95	8503050.57	183	182814.18	8502943.02	250	182588.07	8503024.65
50	182600.73	8503237.05	117	182671.95	8503048.90	184	182803.72	8502931.25	251	182592.56	8503036.05
51	182593.45	8503230.11	118	182674.01	8503042.52	185	182782.58	8502887.43	252	182588.66	8503057.97
52	182604.85	8503218.66	119	182670.04	8503031.60	186	182775.55	8502879.64	253	182592.41	8503100.16
53	182614.37	8503215.82	120	182660.07	8503017.96	187	182771.74	8502875.56	254	182585.97	8503124.08
54	182627.02	8503203.37	121	182657.42	8503011.79	188	182768.88	8502867.95	255	182589.29	8503144.33
55	182626.61	8503184.45	122	182659.33	8503011.02	189	182770.38	8502862.52	256	182591.20	8503168.93
56	182628.61	8503172.22	123	182658.44	8503009.70	190	182778.65	8502854.47	257	182559.71	8503179.80
57	182626.23	8503154.36	124	182656.97	8503010.80	191	182776.81	8502838.15	258	182561.42	8503191.54
58	182633.78	8503142.60	125	182653.41	8503006.11	192	182772.62	8502830.83	259	182557.35	8503208.42
59	182638.85	8503134.85	126	182651.46	8503007.46	193	182762.33	8502823.67	260	182548.12	8503227.80
60	182643.53	8503124.41	127	182648.17	8503001.98	194	182760.03	8502817.28	261	182535.72	8503236.35
61	182655.07	8503131.18	128	182650.38	8503000.51	195	182760.40	8502799.33	262	182501.71	8503245.02
62	182663.93	8503138.10	129	182633.81	8502969.89	196	182763.48	8502797.01	263	182478.90	8503253.14
63	182672.57	8503148.53	130	182617.44	8502929.82	197	182792.10	8502821.05	264	182458.97	8503257.92
64	182672.16	8503153.25	131	182608.16	8502911.59	198	182817.29	8502842.21	265	182449.43	8503277.58
65	182684.00	8503165.08	132	182593.44	8502886.53	199	182821.58	8502844.01	266	182431.57	8503312.97
66	182680.19	8503168.96	133	182617.22	8502873.83	200	182836.29	8502850.18	267	182417.90	8503343.37
67	182689.24	8503189.86	134	182584.05	8502825.15	201	182840.16	8502846.04	268	182416.40	8503354.25

Coordenadas de los vértices FP-2

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182847.09	8503529.00	5	182817.37	8503621.23	8	182879.20	8503630.35	11	182863.35	8503545.43
2	182845.24	8503549.92	6	182837.39	8503629.42	9	182870.88	8503612.15	12	182860.61	8503535.48
3	182846.87	8503581.87	7	182864.06	8503630.95	10	182866.30	8503566.94	13	182861.43	8503525.14
4	182850.82	8503585.92									

Coordenadas de los vértices FP-3



Edison Mejias Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO DIP. N° 20986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136



Orlando Huaman James
INGENIERO GEÓLOGO DIP. N° 14742
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huamantilla Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PIA-02RE



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Ojalico Othera
COORDINADOR ISP OFE/000 - PIA-02RE

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182859.8	8503726.45	4	182846.74	8503763.08	7	182896.22	8503803.96	10	182933.29	8503766.5
2	182870.07	8503743.66	5	182865.7	8503796.87	8	182912.88	8503793.42	11	182907.27	8503707.9
3	182845.41	8503757.52	6	182872.44	8503802.07	9	182927.55	8503777.36			

Coordenadas de los vértices FP-4

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183079.14	8503350.41	7	182934.33	8503170.63	13	182895.02	8503122.73	19	182951.24	8503266.12
2	183058.57	8503305.61	8	182925.84	8503155.33	14	182895.36	8503152.45	20	182962.01	8503260.62
3	183002.32	8503240.87	9	182919.9	8503120.31	15	182906.63	8503178.38	21	182992.17	8503321.34
4	183000.9	8503231.28	10	182903.7	8503113.35	16	182900.04	8503222.3	22	182974.59	8503327.64
5	182987.34	8503208.58	11	182892.8	8503103.25	17	182913.97	8503247.38	23	182990.66	8503376.21
6	182971.12	8503207.17	12	182888.85	8503112	18	182935.79	8503236.06			

Coordenadas de los vértices FP-5

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183180.65	8503417.15	4	183114.57	8503348.91	6	183102.89	8503389.03	8	183134.05	8503405.52
2	183186.28	8503409.62	5	183091.79	8503357.14	7	183113.45	8503413.02	9	183162.97	8503408.46
3	183150.96	8503379.12									

Coordenadas de los vértices FP-6

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182833.81	8502589.7	15	182816.31	8502700.49	28	182891.09	8502536.36	41	182889.86	8502599.41
2	182829.66	8502555.7	16	182833.37	8502706.4	29	182886.35	8502511.7	42	182892.15	8502615.35
3	182832.34	8502555.31	17	182840.93	8502715.22	30	182884.63	8502500.02	43	182895.49	8502633.85
4	182830.66	8502545.21	18	182862.4	8502724.98	31	182878.19	8502479.28	44	182901.51	8502632.37
5	182827.51	8502520.73	19	182865.7	8502721.99	32	182878.48	8502490.75	45	182911.58	8502687.89
6	182825.68	8502497.28	20	182906.52	8502757.39	33	182881.85	8502500.64	46	182897.9	8502691.61
7	182809.68	8502497.74	21	182916.3	8502759.99	34	182880.26	8502518.38	47	182891.16	8502671.13
8	182812.06	8502517.06	22	182937.41	8502723.29	35	182883.62	8502535.63	48	182879.01	8502671.42
9	182805.18	8502518.38	23	182938.21	8502684.55	36	182868.79	8502536.03	49	182868.22	8502653.83
10	182808.36	8502549.07	24	182933.12	8502644.51	37	182876.33	8502556.94	50	182858.9	8502629.45
11	182808.28	8502580.74	25	182920.93	8502603.5	38	182883.55	8502571.59	51	182847.81	8502633.39
12	182794.56	8502599.96	26	182905.79	8502562.41	39	182889.31	8502579.72	52	182830.53	8502629.19
13	182787.07	8502642.64	27	182900.5	8502555.33	40	182893.17	8502598.82	53	182821.66	8502592.45
14	182802.61	8502673.35									

Coordenadas de los vértices FP-7

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182988.79	8502751.71	13	183105.28	8502876.13	25	183055.65	8502732.36	37	182929.87	8502533.62
2	182994.2	8502751.96	14	183110.88	8502872.73	26	183033.69	8502699.94	38	182937.57	8502561.54
3	183004.98	8502750.05	15	183097.5	8502839.27	27	183027.94	8502680.6	39	182942.61	8502561.81
4	183009.99	8502764.79	16	183092.28	8502846.91	28	183018.79	8502662.31	40	182960.64	8502595.04



Edison Mejias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 20986
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136



Orlando Huaman James
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 14742
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huamantilla Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA-02E



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalico Othera
COORDINADOR ISP OFIX.000 - PMA-02E

5	183031.11	8502759.34	17	183082.36	8502849.64	29	183017.48	8502652.9	41	182964.39	8502599.69
6	183043.42	8502797.99	18	183079.38	8502846.75	30	183019.78	8502644.57	42	182967.45	8502623.65
7	183050.62	8502832.99	19	183075.44	8502834.64	31	183004.53	8502611.29	43	182967.81	8502652.7
8	183069.04	8502869.14	20	183065.76	8502807.68	32	183007.12	8502609.67	44	182971.25	8502655.63
9	183073.3	8502875.04	21	183057.19	8502778.03	33	183009.77	8502590.11	45	182973.85	8502674.08
10	183082.03	8502880.1	22	183052.82	8502767.67	34	182984.15	8502561.57	46	182977.45	8502693.98
11	183090.73	8502880.88	23	183050.96	8502744.16	35	182963.09	8502546.64	47	182985.34	8502722.25
12	183098.83	8502878.77	24	183054.89	8502740.69	36	182947.59	8502529.96			

Coordenadas de los vértices FP-8

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183216.46	8502943.26	24	183127.05	8502865.74	47	183162.61	8502993.2	70	183308.36	8503077.4
2	183202.05	8502941.29	25	183118.83	8502877.61	48	183169.82	8503012.86	71	183303.78	8503058.56
3	183196.05	8502928.67	26	183103.83	8502887.03	49	183155	8503017.04	72	183301.63	8503049.71
4	183177.51	8502935.26	27	183089.7	8502889.28	50	183150.1	8503019.26	73	183288.22	8503024.36
5	183172.73	8502921.82	28	183072.78	8502884.96	51	183156.47	8503036.25	74	183273.23	8502996.1
6	183176.63	8502916.79	29	183060.58	8502869.11	52	183168.22	8503023.63	75	183269.12	8502985.37
7	183219.19	8502901.69	30	183058.71	8502870.06	53	183206.51	8503009.95	76	183267.97	8502982.35
8	183218.16	8502888.61	31	183081.03	8502910.02	54	183212.93	8503026.42	77	183281.84	8502976.31
9	183222.07	8502885.8	32	183085.64	8502914.35	55	183241.29	8503052.03	78	183316.17	8502979.3
10	183219.15	8502877.74	33	183103.78	8502913.72	56	183247.23	8503057.39	79	183329.71	8502972.6
11	183247.68	8502867.58	34	183108.34	8502916.35	57	183253.39	8503053.72	80	183383.97	8502929.31
12	183244.19	8502856.43	35	183118.74	8502921.47	58	183258.16	8503058.18	81	183389.49	8502926.53
13	183265	8502850.64	36	183121.38	8502931.19	59	183268.44	8503050.05	82	183385.71	8502914.42
14	183312.47	8502830.47	37	183123	8502930.47	60	183273.71	8503062.75	83	183358.44	8502934.52
15	183333.13	8502824.78	38	183126.8	8502948.83	61	183284.08	8503076.61	84	183329.83	8502958.74
16	183320.17	8502817.69	39	183127.69	8502951.27	62	183298.4	8503093.62	85	183316.21	8502964.61
17	183301.97	8502808.58	40	183127.82	8502956.81	63	183298.93	8503102.59	86	183292.7	8502966.68
18	183209.47	8502801.21	41	183119.34	8502966.44	64	183297.14	8503117.32	87	183283.85	8502963.26
19	183199.55	8502794.13	42	183120.22	8502972.29	65	183283.34	8503156.62	88	183266.08	8502969.54
20	183191.55	8502803.65	43	183130.01	8502980.71	66	183320.72	8503142.04	89	183247.11	8502970.29
21	183180.28	8502807.32	44	183139.04	8502982.98	67	183310.95	8503102.71	90	183241.76	8502955.02
22	183134.77	8502847	45	183145.75	8502988.05	68	183312.44	8503094.19	91	183232.96	8502953.74
23	183129.34	8502856.08	46	183160.86	8502985.76	69	183310.16	8503084.78	92	183227.93	8502953.02

Coordenadas de los vértices FP-9

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183440.98	8503141.87	22	183564.87	8502731.03	43	183554.2	8502501.05	64	183479.78	8502825.03
2	183459.9	8503135.87	23	183571.21	8502694.92	44	183548.35	8502508.08	65	183492.18	8502843.05
3	183476.06	8503126.34	24	183575.72	8502682.02	45	183537.29	8502579.4	66	183496.31	8502884.01
4	183469.96	8503094.27	25	183588.81	8502661.9	46	183536.81	8502600.07	67	183499.19	8502895.34



Edison Mejias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO DIP. N° 209885
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136



Orlando Huaman James
INGENIERO GEOLOGO DIP. N° 147442
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huamangalla Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INACORRE



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalico Othera
COORDINADOR ISP OFIC. 000 - INACORRE

5	183469.91	8503075.96	26	183598.72	8502654.38	47	183528.01	8502600.85	68	183490.5	8502898.32
6	183474.45	8503059.89	27	183600.83	8502647.38	48	183524.01	8502624.18	69	183495.54	8502917.56
7	183502.65	8503032.89	28	183603.21	8502627.78	49	183514.86	8502643.27	70	183489.63	8502918.36
8	183523	8502969.13	29	183602.05	8502620.4	50	183509.98	8502643.62	71	183487.06	8502946.67
9	183531.72	8502934.82	30	183630.87	8502514.26	51	183505.5	8502663.97	72	183469.64	8502955.44
10	183543.23	8502910.27	31	183641.66	8502512.96	52	183504.2	8502673.94	73	183474.37	8502988.18
11	183556.11	8502889.47	32	183654.39	8502501.63	53	183498.01	8502693.64	74	183474.92	8503012.65
12	183546.86	8502875.72	33	183655.75	8502494.15	54	183496.84	8502693.88	75	183472.08	8503027.93
13	183530.04	8502877.53	34	183652.84	8502468.49	55	183495.76	8502704.87	76	183462.2	8503052.21
14	183525.31	8502878.46	35	183642.1	8502433.45	56	183494.73	8502704.89	77	183456.08	8503058.23
15	183526.65	8502864.52	36	183645.18	8502403.61	57	183492.8	8502714.83	78	183449.23	8503072.03
16	183531.78	8502852.6	37	183633	8502402.47	58	183491.39	8502714.85	79	183449.85	8503073.84
17	183532.61	8502835.48	38	183617.92	8502365.18	59	183492.88	8502728.03	80	183441.98	8503086
18	183532.65	8502817.39	39	183579.48	8502370.73	60	183489.6	8502736.05	81	183434.56	8503088.35
19	183547.89	8502787.25	40	183578.77	8502430.4	61	183492.12	8502765.89	82	183436.09	8503092.92
20	183548.79	8502759.19	41	183570.77	8502451.75	62	183473.33	8502771.44	83	183437.8	8503092.4
21	183552.84	8502747.36	42	183570.84	8502469.31	63	183479	8502800.99	84	183445.3	8503118.74

Coordenadas de los vértices FP-10

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183657.53	8503221.3	14	183688.11	8503558.67	27	183736.76	8503726.91	40	183736.64	8503183.92
2	183654.66	8503241.39	15	183690.48	8503613.93	28	183736.4	8503671.79	41	183746.78	8503183.91
3	183661.77	8503262.58	16	183691.68	8503625.21	29	183735.7	8503633.61	42	183750.32	8503127.64
4	183649.8	8503302.5	17	183694.42	8503636.3	30	183775.51	8503633.54	43	183744.22	8503129.08
5	183650.99	8503309.73	18	183678.98	8503635.72	31	183803.19	8503632.45	44	183706.59	8503164.02
6	183648.64	8503320.73	19	183672.75	8503673.08	32	183799.93	8503511.8	45	183689.38	8503178.33
7	183646.75	8503324.91	20	183697.64	8503738.85	33	183799.37	8503460.39	46	183680.67	8503180.15
8	183642.31	8503365.24	21	183699.03	8503746.93	34	183743.05	8503459.36	47	183672.72	8503176.16
9	183651.64	8503407.02	22	183712.52	8503742.86	35	183741.75	8503408.55	48	183658.48	8503175.71
10	183649.34	8503408.77	23	183713.92	8503746.28	36	183731.18	8503383.88	49	183654.1	8503177.21
11	183656.2	8503444.25	24	183722.9	8503743.21	37	183731.85	8503350.47	50	183660.62	8503207.17
12	183645.7	8503447.13	25	183735.87	8503756.22	38	183745.22	8503317.31			
13	183674.25	8503557.68	26	183742.29	8503744.92	39	183736.2	8503317.56			

Coordenadas de los vértices FP-11

1	183992.26	8502522.88	41	184046.96	8502648.35	81	183836.71	8502510.22	121	183725.38	8502813.6
2	183983.28	8502570.97	42	184054.55	8502608.98	82	183833.46	8502495.72	122	183737.31	8502864.93
3	183973.04	8502629.3	43	184057.69	8502599.66	83	183832.2	8502469.58	123	183729.25	8502867.09
4	184019.55	8502636.61	44	184060.95	8502594.69	84	183832.8	8502454.32	124	183733.53	8502909.87
5	184007.81	8502713.71	45	184063.29	8502586.09	85	183825.44	8502455.63	125	183728.45	8502911.45
6	184011.41	8502736.9	46	184058.83	8502585.15	86	183817.75	8502428.69	126	183725.12	8502942.7



Edison Mejias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO DIP. N° 20986
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136



Orlando Huaman James
INGENIERO GEOLOGO DIP. N° 14742
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huamantilla Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA-022



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalico Othera
COORDINADOR ISP OFE/000 - PMA-022

7	184004.41	8502773.44	47	184057.78	8502575.34	87	183810.46	8502385.49	127	183721.62	8502985.95
8	183986.03	8502814.25	48	184060.1	8502569.21	88	183812.43	8502362.52	128	183700.01	8503044.33
9	184002.89	8502823.12	49	184064	8502562.88	89	183810.15	8502361.97	129	183691.19	8503077.43
10	184015.91	8502798.1	50	184067.53	8502554.52	90	183811.23	8502352.15	130	183674.25	8503115.84
11	184027.57	8502795.59	51	184069.29	8502542.6	91	183821.67	8502328.26	131	183666.22	8503130.98
12	184031.42	8502783.3	52	184080.69	8502545.16	92	183825.33	8502330.11	132	183664.27	8503140.53
13	184023.99	8502780.7	53	184085.4	8502536.78	93	183832.95	8502323.02	133	183666.82	8503148.57
14	184024.9	8502773.56	54	184098.34	8502531.22	94	183844.68	8502318.16	134	183673.82	8503157.55
15	184022.04	8502772.78	55	184114.62	8502515.64	95	183849.25	8502311.05	135	183683.58	8503163
16	184025.02	8502765.23	56	184123.42	8502497.4	96	183844.28	8502302.37	136	183691.78	8503160.63
17	184028.13	8502766.57	57	184103.35	8502497.36	97	183839.56	8502304.65	137	183718.51	8503135.39
18	184031.62	8502760.79	58	184103.74	8502492.84	98	183822.75	8502318.71	138	183745.34	8503115.16
19	184034.18	8502753.05	59	184084.4	8502490.7	99	183800.65	8502341.48	139	183753.36	8503113.94
20	184034.76	8502747.8	60	184090.81	8502457.74	100	183798.67	8502346.09	140	183754.41	8503022.11
21	184034.01	8502745.57	61	184073.91	8502462.83	101	183796.9	8502345.75	141	183771.07	8502947.56
22	184031.91	8502744.46	62	184064.56	8502454.76	102	183794.1	8502356.29	142	183795.96	8502879.45
23	184031.52	8502741.35	63	184059	8502443.06	103	183783.91	8502384.62	143	183805.22	8502829.2
24	184036.75	8502735	64	184049.5	8502444.49	104	183781.24	8502405.23	144	183817.54	8502808.78
25	184037.05	8502733.09	65	184035.43	8502447.21	105	183776.97	8502418.18	145	183835.24	8502742
26	184041.64	8502725.89	66	184024.7	8502452.57	106	183790.46	8502456.98	146	183813.22	8502731.9
27	184043.1	8502715.5	67	184019.63	8502451.81	107	183789.28	8502471.56	147	183830.34	8502640.51
28	184038.17	8502705.49	68	184017.05	8502452.72	108	183781.32	8502494.59	148	183832.01	8502622.6
29	184035.78	8502696.69	69	184020.91	8502458.56	109	183770.98	8502497.2	149	183844.84	8502596.99
30	184038.19	8502690.75	70	184044.78	8502458.53	110	183768.79	8502529.32	150	183847.44	8502590.66
31	184038.46	8502690.78	71	184047.22	8502478.23	111	183777.42	8502565.51	151	183894.27	8502579.62
32	184038.85	8502683.44	72	184050.82	8502479.14	112	183792.32	8502574.97	152	183930.14	8502567.99
33	184038.28	8502683.35	73	184050.52	8502488.5	113	183794.08	8502592.27	153	183935.29	8502562.68
34	184037.58	8502677.98	74	184038.83	8502487.04	114	183794.23	8502614.5	154	183941.29	8502535.17
35	184040.72	8502676.59	75	184041.73	8502501.59	115	183798.73	8502623.21	155	183944.06	8502535.45
36	184040.07	8502675.42	76	184027.12	8502502.1	116	183796.61	8502663.51	156	183946.12	8502530.13
37	184042.8	8502671.91	77	184020.48	8502498.62	117	183783.9	8502687.46	157	183964.72	8502522.16
38	184043.27	8502662.8	78	183985.74	8502494.25	118	183757.3	8502734.91	158	183978.54	8502520.35
39	184042.55	8502662.69	79	183952.1	8502496.15	119	183747.99	8502799.53			
40	184043.81	8502655.59	80	183923.26	8502499.68	120	183743.9	8502807.16			
Coordenadas de los vértices FP-12											
N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184074.57	8502817.13	23	184178.79	8502544.91	45	184217.76	8502336.92	67	184149.13	8502483.57
2	184077.36	8502828	24	184183.96	8502529.81	46	184216.67	8502336.78	68	184143.72	8502503.79
3	184076.17	8502836.48	25	184190.17	8502521.87	47	184216.96	8502345.79	69	184128.52	8502497.43

Edison Mejias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO DIP N° 209885
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

Orlando Huaman James
INGENIERO GEOLOGO DIP N° 147442
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huamantilla Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PIA-02/02

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalico Othera
COORDINADOR ISP 060X.000 - PIA-02/02

4	184072.33	8502860.13	26	184237.63	8502418.93	48	184220.37	8502346.43	70	184127.1	8502505.87
5	184075.9	8502865.78	27	184238.98	8502411.04	49	184218.65	8502350.77	71	184122.6	8502509.37
6	184079.68	8502868.44	28	184241.73	8502402.88	50	184221.34	8502351.8	72	184120.58	8502517.98
7	184084.46	8502867.27	29	184239.42	8502397.26	51	184220.27	8502357.85	73	184116.86	8502523.1
8	184096.86	8502844.91	30	184244.24	8502366.68	52	184214.37	8502358.12	74	184102.12	8502535.6
9	184102.18	8502830.83	31	184239.29	8502365.56	53	184213.82	8502365.48	75	184088.54	8502541.11
10	184105.51	8502809.91	32	184244.73	8502355.1	54	184211.36	8502369.91	76	184096.48	8502549.19
11	184107.89	8502766.03	33	184247.39	8502342.28	55	184200.44	8502370.33	77	184096.23	8502559.7
12	184111.43	8502732.45	34	184251.12	8502342.56	56	184201.26	8502397.64	78	184092.77	8502570.46
13	184116.52	8502712.28	35	184252.98	8502323	57	184200.46	8502401.99	79	184090.59	8502582.51
14	184137.59	8502628.96	36	184249.71	8502321.95	58	184185.88	8502404.26	80	184075.39	8502612.76
15	184132.72	8502623.33	37	184252.25	8502312.27	59	184185.81	8502413.16	81	184074.94	8502628.6
16	184137.89	8502606.09	38	184253.32	8502302.57	60	184183.04	8502418.1	82	184068.38	8502639.25
17	184142.2	8502602.42	39	184255.68	8502295.22	61	184175.04	8502416	83	184071.38	8502658.65
18	184148.33	8502601.91	40	184246.38	8502287.14	62	184172.33	8502425.4	84	184081.56	8502679.58
19	184156.21	8502573.01	41	184241.42	8502307.46	63	184157.44	8502439.94	85	184085.14	8502709.72
20	184154.19	8502572.37	42	184238.7	8502318.27	64	184154.53	8502457.26	86	184088.67	8502766.39
21	184158.49	8502552.4	43	184235.42	8502331.62	65	184156.38	8502457.52	87	184087.81	8502785.25
22	184177.26	8502558.49	44	184219.28	8502327.84	66	184151.02	8502483.89	88	184065.98	8502810.98

Coordenadas de los vértices FP-13

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184327.2	8502633.17	13	184463.01	8502542.83	25	184405.67	8502494.38	37	184259.02	8502730.83
2	184362.96	8502634.65	14	184463.42	8502540.43	26	184393.03	8502534.14	38	184267.91	8502744.17
3	184363.23	8502621.55	15	184469.16	8502537.89	27	184384.86	8502554.35	39	184277.55	8502746.37
4	184378.35	8502620.12	16	184468.43	8502532.18	28	184369.87	8502557.14	40	184290.18	8502738.96
5	184377.28	8502598.85	17	184462.01	8502530.95	29	184364.42	8502571.73	41	184296.9	8502733.54
6	184384.91	8502592.3	18	184448.53	8502533.42	30	184349.99	8502589.05	42	184300.28	8502728.35
7	184384.58	8502589.25	19	184437.16	8502537.38	31	184288.35	8502632.44	43	184305.33	8502713.2
8	184423.54	8502576.14	20	184428.01	8502537.38	32	184283.76	8502657.8	44	184310.72	8502706.13
9	184447.1	8502569.15	21	184421.95	8502533.3	33	184259.93	8502666.46	45	184316.27	8502702.08
10	184446.45	8502560.84	22	184423.34	8502519.2	34	184262.35	8502684.95	46	184323.79	8502700.59
11	184451.28	8502560.64	23	184432.14	8502510.73	35	184256.69	8502714.53	47	184328.29	8502672.94
12	184456.49	8502550.07	24	184448.64	8502505.5	36	184256.05	8502721.73	48	184326.74	8502666.13

Coordenadas de los vértices FP-14

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184454.85	8502693.98	10	184519.31	8502636.74	19	184507.24	8502588.89
2	184455.49	8502721.07	11	184516.88	8502622.28	20	184502.54	8502589.52
3	184487.9	8502739.58	12	184517.76	8502610.6	21	184502.54	8502590.63
4	184502.36	8502741.45	13	184517.32	8502605.29	22	184495.87	8502591.4



Edison Mejias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 209885
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136



Orlando Huaman James
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 147442
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huamantilla Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalico Othera
COORDINADOR ESP. GEOL. ING. N° 141282

5	184512.26	8502723.49	14	184532.69	8502604.24	23	184491.02	8502594.02	32	184470.83	8502599.3
6	184519.43	8502714.83	15	184532.09	8502587.53	24	184476.13	8502596	33	184470.54	8502614.57
7	184525.55	8502713.51	16	184527.32	8502586.45	25	184472.34	8502569.94	34	184454.39	8502615.11
8	184522.05	8502682.87	17	184527.94	8502583.35	26	184470.4	8502570.16	35	184455.04	8502632.13
9	184524.33	8502661.65	18	184507.11	8502584.44	27	184470.59	8502577.82	36	184453.92	8502653.9

Coordenadas de los vértices FP-15

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184520.06	8502817.14	13	184473.46	8502895.18	25	184477.12	8503055.38	37	184494.49	8502924.22
2	184525.64	8502792.56	14	184468.95	8502910.86	26	184477.48	8503054.45	38	184504.38	8502903.01
3	184508.72	8502789.01	15	184467.7	8502939.7	27	184476.53	8503053.54	39	184513.58	8502882.49
4	184503.96	8502792.41	16	184458.01	8502940.21	28	184473.77	8503048.49	40	184506.84	8502871.98
5	184496.21	8502806.37	17	184461.96	8502953.88	29	184473.59	8503043.97	41	184505.04	8502866.14
6	184489.28	8502810.53	18	184460.82	8502983	30	184479.5	8503024.56	42	184507.38	8502861.46
7	184486.95	8502834.6	19	184448.44	8502985.06	31	184482.96	8503008.94	43	184499.89	8502851.56
8	184478.92	8502852.55	20	184451.21	8502996.8	32	184487.63	8502997.67	44	184524.7	8502833.39
9	184476.44	8502860.28	21	184451.05	8502996.84	33	184497.07	8502988.86	45	184520.67	8502827.86
10	184476.29	8502868.16	22	184460.19	8503038.07	34	184484.51	8502971.41			
11	184482.13	8502878.96	23	184466.48	8503049.67	35	184487.23	8502956.95			
12	184480.61	8502884.77	24	184474.54	8503054.64	36	184487.57	8502944.98			

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE



Edison Mejias Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 209895
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 136



Orlando Huamán James
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 147442
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136



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



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Oyalico Othera
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - PM41ZRE

Franja de Aislamiento de seguridad por peligro Alto y Muy Alto.

Esta franja tiene como función evitar sobre cargas, y ocupación próxima a la corona del talud escarpado. En ese sentido, es obligatorio que los lotes; H*4, H*7 de la APV. Valle Ecológico las Panacas Reales; P*1, P*2, P*3_4_5_6, P*7_14, P*8, P*9, P*10_11 de la APV. Los Reales del Bosque; B*1, B*4, B*5, B*6, B*7, B9, B*10A, B*10B, B*11, B*12, B*13, B*14, C*1, C*2, C*3 de la APV. Valle Ecológico las Panacas Reales; E*1, E*3, E*4 de la ADV. Villa los Capulíes; AA1 (área de aporte), A3, A4, E1, F10 de la ADV. Capulichayoc; A*2, A*7, B*1, B*2, B*3, E*8, G*9, I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8, I9B, J1, K*1, K*2 K*3, K*4, K*5, K*6, K*7, K*8 de la APV. Monterrico; A*1, A*2, A*3, A*4, A*5, A*6 de la APV. Urpichayoc; F*1, F*2, F*3, F*4 de la APV. Bobedayoc; Y*5 de la Propiedad Privada (Villa San Pedro Mirador); AA1 (área de aporte), E2 de la ADV. Villa San Pedro Mirador; D1, D2, D3, D4 de la APV. Sumaq Wasi, C1, C2 de la APV. Los Portales del Inca; B*6, B1*1, B1*2, B1*3, B1*4, B1*5, B1*6, B1*7, B1*8 de la APV. Unión Sant Fe; B*1, B*2, B*3, B*4, B*6 de la APV. Tierra del Inka; B1, B2, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13 de la Junta de Propietarios Urbanización San Gabriel; Z*3, Z*4, Z*5, Z*6, Z*7, Z*8, Z*9, Z*11 de la APV. San Gabriel Parte Alta; A*2, A*3, A*4, A*5, A*6, A*7, A*8, A*9, A*10, A*11, A*12, A*13_14, A*15, A*16, A*17, A*18, A*19, A*20 de la APV. Luz del Sur; D*1, D*2, D*3, D*4, D*5, D*6, D*7, F*4A, E*4 de la ADV. Señor de los Temblores; PP*2, PP*3, PP*5 de la Propiedad Privada (Señor de los Temblores), CO *4, CO*7, CO*8, CO*9, CO*10 de la Comunidad Ayamarca Pumamarca; que se encuentran afectadas por la franja de aislamiento de seguridad, mantengan un área libre de edificación de cualquier tipología, para lo cual se deberá trazar una línea paralela al borde del talud no menor a **3.00 metros**.

Para los lotes: C*1, C*2, C*3, C*4, E*2, E*3, E*4, E*5, E*6, E*7, E*8, E*9, E*10_11, E*12, E*13, E*14, E*16, G*2, G*3, G*4, G*5, G*6, G*7, G*8_9, G*10_11 de la ADV. Villa Unión; L*9, L*10, M*2, M*3, M*4, M*5, M*6, M*7, M*8, M*9 de la ADV. Villa Fortaleza; también deberán respetar la franja de aislamiento propuesta por encontrarse en parte sobre material de relleno.

El área ocupada por la franja de aislamiento se mantiene como propiedad privada si así lo establece la zonificación propuesta y podrá ser contabilizada como parte del porcentaje establecido para área libre según los parámetros urbanísticos (30% del área total del lote).

Los Lotes: B*1, B*2, B*3, B*4 de la ADV. Villa Unión; L1*1, L1*2, L1*3, L1*4 de la ADV. Villa Fortaleza deberán ser reubicadas ya que la zona formara parte de un parque infantil, esa parte de la franja de aislamiento para este caso constituye un bien de dominio público.

Los Lotes: A*10, B*27, B*28, B*29 de la propiedad privada (Señor de los Temblores) deberán respetar la franja de aislamiento propuesta por encontrarse expuesto al peligro por flujo de lodos en salvaguarda de su seguridad.

Así mismo se puede admitir los siguientes usos con restricciones por seguridad:

- Implementación de accesos peatonales con condiciones de seguridad para el tránsito como barandas.
- Camino de vigilancia ante la ocurrencia de desastres por movimientos en masa
- Forestación al borde de la ladera con especies arbustivas que no generen demasiada carga y puedan desestabilizarla.
- Señalizaciones que contemple la restricción de vehículos que por su peso puedan afectar la estabilidad de la quebrada.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalko Olivares
COORDINADORA DE OFICINA IN-DFE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Parra
ESPECIALISTA "A" - IN-DFE

Unidad Ejecutiva la Meseta
INGENIERO GEÓLOGO CIVIL
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. 7 18

INGENIERO GEÓLOGO CIVIL
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. 7 18

Cuadro N°140: Coordenadas de franja de aislamiento

Coordenadas de los Vértices de la FP-01

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182450	8503353	30	182596	8503518	59	182627	8503173	88	182864	8503420	117	182670	8503032	146	182808	8502972	175	182863	8502851	204	182545	8502797
2	182453	8503351	31	182611	8503510	60	182626	8503154	89	182902	8503402	118	182657	8503011	147	182815	8502975	176	182860	8502852	205	182503	8502807
3	182469	8503310	32	182620	8503497	61	182637	8503138	90	182922	8503396	119	182634	8502970	148	182826	8502996	177	182844	8502830	206	182512	8502848
4	182482	8503275	33	182632	8503464	62	182649	8503124	91	182914	8503388	120	182612	8502917	149	182841	8503030	178	182833	8502817	207	182508	8502865
5	182488	8503268	34	182638	8503442	63	182672	8503145	92	182893	8503374	121	182593	8502887	150	182844	8503062	179	182823	8502822	208	182495	8502921
6	182498	8503274	35	182640	8503419	64	182672	8503153	93	182887	8503361	122	182615	8502875	151	182852	8503071	180	182807	8502818	209	182502	8502944
7	182504	8503287	36	182646	8503399	65	182684	8503165	94	182879	8503297	123	182585	8502833	152	182861	8503067	181	182780	8502793	210	182539	8502914
8	182500	8503302	37	182645	8503390	66	182680	8503169	95	182882	8503289	124	182575	8502814	153	182867	8503032	182	182747	8502762	211	182562	8502910
9	182514	8503307	38	182614	8503360	67	182687	8503185	96	182875	8503287	125	182593	8502797	154	182854	8503003	183	182729	8502734	212	182594	8503000
10	182512	8503322	39	182617	8503356	68	182694	8503197	97	182857	8503248	126	182633	8502775	155	182853	8502990	184	182714	8502746	213	182588	8503025
11	182489	8503386	40	182648	8503351	69	182703	8503215	98	182829	8503260	127	182645	8502777	156	182836	8502966	185	182675	8502766	214	182593	8503036
12	182485	8503385	41	182728	8503310	70	182713	8503217	99	182792	8503184	128	182660	8502789	157	182803	8502931	186	182643	8502734	215	182589	8503058
13	182482	8503392	42	182730	8503304	71	182713	8503223	100	182775	8503193	129	182659	8502794	158	182786	8502895	187	182600	8502692	216	182591	8503099
14	182469	8503432	43	182700	8503313	72	182741	8503239	101	182769	8503184	130	182676	8502802	159	182777	8502882	188	182586	8502674	217	182586	8503123
15	182467	8503464	44	182668	8503335	73	182755	8503251	102	182767	8503181	131	182674	8502821	160	182769	8502868	189	182568	8502628	218	182589	8503141
16	182457	8503497	45	182655	8503322	74	182739	8503271	103	182756	8503189	132	182674	8502837	161	182779	8502854	190	182553	8502600	219	182591	8503169
17	182464	8503540	46	182624	8503330	75	182746	8503277	104	182745	8503183	133	182691	8502844	162	182777	8502838	191	182558	8502576	220	182560	8503180
18	182477	8503543	47	182605	8503336	76	182753	8503280	105	182736	8503162	134	182697	8502857	163	182773	8502831	192	182558	8502564	221	182557	8503208
19	182489	8503540	48	182589	8503345	77	182756	8503270	106	182722	8503147	135	182707	8502858	164	182762	8502824	193	182553	8502566	222	182538	8503234
20	182520	8503508	49	182573	8503329	78	182773	8503274	107	182719	8503135	136	182715	8502874	165	182760	8502817	194	182548	8502601	223	182517	8503241
21	182514	8503497	50	182592	8503312	79	182805	8503284	108	182725	8503132	137	182717	8502888	166	182760	8502799	195	182564	8502634	223	182487	8503251
22	182548	8503477	51	182575	8503291	80	182830	8503296	109	182718	8503121	138	182726	8502886	167	182763	8502797	196	182568	8502659	225	182458	8503260
23	182550	8503460	52	182605	8503263	81	182826	8503305	110	182707	8503113	139	182732	8502884	168	182791	8502820	197	182576	8502713	226	182449	8503278
24	182552	8503436	53	182590	8503248	82	182851	8503316	111	182688	8503092	140	182738	8502897	169	182817	8502842	198	182591	8502730	227	182432	8503313
25	182557	8503414	54	182601	8503237	83	182859	8503341	112	182672	8503066	141	182763	8502903	170	182836	8502850	199	182594	8502754	228	182420	8503339

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carlos L. Chelico Olivares
COORDINADOR (RP-080.000 - PLANSE)

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

Wladimir Huancahuasi Jarama
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 16744
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. - F.T.M.

Ing. Víctor H. ...
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. - F.T.M.

26	182580	8503430	55	182593	8503230	84	182837	8503351	113	182666	8503056	142	182768	8502914	171	182840	8502846	200	182587	8502776	229	182420	8503354
27	182577	8503447	56	182605	8503219	85	182848	8503364	114	182674	8503051	143	182780	8502933	172	182845	8502851	201	182570	8502802			
28	182570	8503516	57	182614	8503216	86	182856	8503385	115	182672	8503049	144	182793	8502953	173	182848	8502848	202	182563	8502818			
29	182581	8503519	58	182625	8503202	87	182864	8503402	116	182674	8503043	145	182800	8502960	174	182863	8502863	203	182552	8502822			

Coordenadas de los Vértices de la FP-02

Coordenadas de los Vértices de la FP-03

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182847	8503527	4	182851	8503586	6	182837	8503629	8	182871	8503612	1	182864	8503725	3	182849	8503762	5	182900	8503803	7	182907	8503708
2	182845	8503550	5	182817	8503621	7	182879	8503630	9	182861	8503525	2	182876	8503747	4	182870	8503800	6	182934	8503770			
3	182847	8503582																					

Coordenadas de los Vértices de la FP-04

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183080	8503348	4	183019	8503258	7	182930	8503163	10	182904	8503113	13	182896	8503124	16	182900	8503222	19	182949	8503262	22	182992	8503321
2	183065	8503314	5	182988	8503206	8	182930	8503162	11	182893	8503104	14	182895	8503152	17	182914	8503247	20	182960	8503258	23	182975	8503328
3	183044	8503284	6	182970	8503206	9	182920	8503120	12	182888	8503111	15	182907	8503178	18	182936	8503236	21	182977	8503292	24	182990	8503376

Coordenadas de los Vértices de la FP-05

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	
1	183181	8503417	2	183186	8503410	3	183151	8503379	4	183115	8503349	5	183092	8503357	6	183103	8503389	7	183113	8503413	8	183134	8503406	
9	183163	8503408																						

Coordenadas de los Vértices de la FP-06

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182922	8502764	8	182910	8502564	15	182880	8502518	22	182895	8502634	29	182859	8502629	36	182828	8502523	43	182783	8502597	50	182854	8502722
2	182932	8502748	9	182897	8502547	16	182884	8502536	23	182902	8502632	30	182848	8502633	37	182826	8502497	44	182787	8502629	51	182862	8502725
3	182938	8502728	10	182892	8502534	17	182870	8502536	24	182912	8502688	31	182831	8502629	38	182809	8502496	45	182791	8502658	52	182866	8502722
4	182942	8502699	11	182884	8502499	18	182876	8502557	25	182898	8502692	32	182822	8502592	39	182812	8502517	46	182808	8502681	53	182909	8502760
5	182941	8502680	12	182879	8502479	19	182889	8502580	26	182891	8502671	33	182834	8502590	40	182805	8502518	47	182816	8502700			
6	182937	8502647	13	182879	8502491	20	182893	8502599	27	182879	8502671	34	182830	8502556	41	182808	8502549	48	182833	8502706			
7	182923	8502603	14	182882	8502501	21	182890	8502599	28	182868	8502654	35	182832	8502555	42	182808	8502581	49	182841	8502715			

Coordenadas de los Vértices de la FP-07

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñativela
COORDINADORA (RP 0014.000 - PAFIDE)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocallan Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PAFIDE

Unidad Huancán Juines
INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 14143
EVALUADOR DE RIESGOS AL 7º MT

Ing. Víctor H. Paredes
INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 20886
EVALUADOR DE RIESGOS AL 7º MT

1	182987	8502752	6	183049	8502838	11	183100	8502879	16	183082	8502850	21	183058	8502738	26	183004	8502611	31	182956	8502540	36	182973	8502632
2	183005	8502750	7	183059	8502850	12	183111	8502873	17	183078	8502843	22	183034	8502700	27	183009	8502588	32	182948	8502530	37	182973	8502645
3	183010	8502765	8	183067	8502865	13	183104	8502855	18	183067	8502807	23	183028	8502681	28	182997	8502577	33	182932	8502533	38	182978	8502691
4	183033	8502760	9	183079	8502879	14	183098	8502839	19	183053	8502768	24	183017	8502653	29	182990	8502567	34	182945	8502582			
5	183041	8502794	10	183090	8502881	15	183092	8502847	20	183041	8502752	25	183020	8502645	30	182979	8502556	35	182957	8502604			

Coordenadas de los Vértices de la FP-08

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183321	8503139	11	183333	8502969	21	183233	8502954	31	183218	8502888	41	183209	8502801	51	183061	8502869	61	183139	8502983	71	183213	8503026
2	183315	8503130	12	183363	8502943	22	183232	8502951	32	183222	8502886	42	183200	8502794	52	183058	8502870	62	183146	8502988	72	183247	8503057
3	183307	8503102	13	183387	8502929	23	183228	8502953	33	183219	8502877	43	183192	8502804	53	183083	8502916	63	183161	8502986	73	183255	8503052
4	183307	8503094	14	183383	8502917	24	183216	8502943	34	183248	8502868	44	183180	8502807	54	183104	8502914	64	183163	8502993	74	183259	8503057
5	183312	8503094	15	183360	8502936	25	183202	8502941	35	183244	8502856	45	183135	8502847	55	183123	8502930	65	183170	8503013	75	183268	8503050
6	183302	8503050	16	183322	8502964	26	183196	8502929	36	183280	8502842	46	183129	8502856	56	183125	8502941	66	183155	8503017	76	183274	8503063
7	183273	8502996	17	183301	8502968	27	183178	8502935	37	183331	8502824	47	183119	8502878	57	183128	8502957	67	183150	8503019	77	183298	8503094
8	183268	8502982	18	183280	8502965	28	183173	8502922	38	183315	8502815	48	183104	8502887	58	183119	8502966	68	183156	8503036	78	183299	8503103
9	183282	8502976	19	183249	8502976	29	183177	8502917	39	183302	8502809	49	183090	8502889	59	183118	8502971	69	183168	8503024	79	183297	8503117
10	183313	8502979	20	183242	8502955	30	183219	8502902	40	183255	8502805	50	183073	8502885	60	183130	8502981	70	183207	8503010	80	183283	8503156

Coordenadas de los Vértices de la FP-09

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183441	8503140	12	183527	8502865	23	183589	8502662	34	183656	8502492	45	183579	8502371	56	183528	8502601	67	183480	8502821	78	183472	8502976
2	183460	8503134	13	183532	8502853	24	183599	8502654	35	183653	8502468	46	183579	8502430	57	183532	8502621	68	183497	8502862	79	183475	8503002
3	183476	8503126	14	183533	8502817	25	183603	8502628	36	183644	8502441	47	183571	8502452	58	183520	8502652	69	183489	8502865	80	183473	8503029
4	183470	8503093	15	183548	8502787	26	183602	8502620	37	183640	8502434	48	183571	8502469	59	183508	8502651	70	183497	8502888	81	183461	8503055
5	183466	8503066	16	183549	8502759	27	183613	8502584	38	183639	8502423	49	183555	8502501	60	183504	8502674	71	183499	8502895	82	183450	8503073
6	183506	8503032	17	183558	8502740	28	183622	8502561	39	183640	8502423	50	183548	8502508	61	183497	8502694	72	183490	8502898	83	183438	8503092
7	183521	8502977	18	183570	8502724	29	183624	8502544	40	183640	8502418	51	183546	8502524	62	183493	8502715	73	183496	8502918	84	183445	8503119
8	183535	8502930	19	183570	8502704	30	183625	8502544	41	183642	8502418	52	183542	8502524	63	183493	8502728	74	183490	8502918			

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carlos L. Chelico Ojeda
COORDINADOR ISP-08/000 - P/14/SEI

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocán Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P/14/SEI

Unidad Huancán Jiménez
INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 14744
EVALUADOR DE RIESGOS AL 7 TM

Ing. Víctor H. Paredes
INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 20886
EVALUADOR DE RIESGOS AL 7 TM

9	183556	8502889	20	183576	8502689	31	183631	8502514	42	183645	8502404	53	183542	8502533	64	183490	8502736	75	183488	8502933
10	183547	8502876	21	183580	8502676	32	183642	8502513	43	183633	8502402	54	183538	8502554	65	183492	8502766	76	183487	8502947
11	183525	8502878	22	183587	8502675	33	183653	8502502	44	183618	8502365	55	183537	8502600	66	183471	8502772	77	183468	8502956

Coordenadas de los Vértices de la FP-10

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183803	8503632	9	183736	8503318	17	183664	8503165	25	183656	8503235	33	183645	8503376	41	183690	8503591	49	183699	8503747	57	183736	8503634
2	183800	8503512	10	183737	8503184	18	183658	8503175	26	183655	8503241	34	183652	8503407	42	183691	8503636	50	183713	8503743			
3	183799	8503460	11	183747	8503184	19	183654	8503177	27	183662	8503262	35	183653	8503429	43	183671	8503636	51	183714	8503746			
4	183743	8503459	12	183750	8503128	20	183657	8503187	28	183661	8503303	36	183656	8503444	44	183670	8503632	52	183723	8503743			
5	183742	8503409	13	183727	8503148	21	183654	8503187	29	183650	8503303	37	183646	8503447	45	183660	8503635	53	183736	8503756			
6	183731	8503384	14	183706	8503168	22	183661	8503207	30	183651	8503310	38	183661	8503514	46	183672	8503661	54	183742	8503745			
7	183732	8503350	15	183694	8503175	23	183658	8503221	31	183647	8503325	39	183674	8503559	47	183673	8503673	55	183737	8503727			
8	183745	8503317	16	183681	8503176	24	183652	8503223	32	183642	8503365	40	183688	8503559	48	183698	8503739	56	183736	8503672			

Coordenadas de los Vértices de la FP-11

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183753	8503115	19	183994	8502523	37	184034	8502753	55	184069	8502543	73	184017	8502453	91	183833	8502454	109	183794	8502356	127	183748	8502800
2	183754	8503022	20	183985	8502572	38	184035	8502748	56	184081	8502545	74	184021	8502459	92	183825	8502456	110	183784	8502385	128	183744	8502807
3	183771	8502948	21	183975	8502630	39	184034	8502746	57	184085	8502537	75	184045	8502459	93	183818	8502429	111	183777	8502418	129	183725	8502814
4	183796	8502879	22	184020	8502637	40	184032	8502744	58	184098	8502531	76	184047	8502478	94	183810	8502385	112	183787	8502447	130	183738	8502866
5	183805	8502829	23	184008	8502710	41	184032	8502741	59	184115	8502516	77	184051	8502479	95	183812	8502363	113	183790	8502469	131	183729	8502868
6	183818	8502809	24	184013	8502735	42	184042	8502726	60	184118	8502505	78	184051	8502489	96	183810	8502362	114	183781	8502495	132	183734	8502910
7	183835	8502742	25	184004	8502773	43	184043	8502716	61	184123	8502497	79	184039	8502487	97	183811	8502352	115	183771	8502497	133	183728	8502912
8	183813	8502732	26	183986	8502814	44	184036	8502697	62	184103	8502497	80	184042	8502502	98	183822	8502328	116	183769	8502529	134	183723	8502976
9	183830	8502641	27	184003	8502823	45	184038	8502691	63	184104	8502493	81	184027	8502502	99	183825	8502330	117	183771	8502534	135	183710	8503027
10	183833	8502619	28	184016	8502798	46	184038	8502678	64	184084	8502491	82	184020	8502499	100	183833	8502323	118	183777	8502566	136	183692	8503075
11	183847	8502591	29	184028	8502796	47	184043	8502663	65	184091	8502458	83	183986	8502494	101	183845	8502318	119	183792	8502575	137	183664	8503142
12	183894	8502580	30	184031	8502783	48	184047	8502648	66	184074	8502463	84	183959	8502498	102	183849	8502311	120	183794	8502592	138	183675	8503157
13	183930	8502568	31	184024	8502781	49	184055	8502609	67	184065	8502455	85	183953	8502496	103	183844	8502302	121	183794	8502614	139	183684	8503162

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oñativela
COORDINADORA (RP 080.000 - PAFIDE)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogalita Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PAFIDE

Unidad Huancán Jiménez
INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 14742
EVALUADOR DE RIESGOS AL 7° TM

Ing. Víctor H. Paredes
INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 20886
EVALUADOR DE RIESGOS AL 7° TM

14	183935	8502563	32	184025	8502774	50	184061	8502595	68	184059	8502443	86	183921	8502500	104	183840	8502305	122	183799	8502623	140	183695	8503158
15	183941	8502535	33	184022	8502773	51	184063	8502586	69	184050	8502444	87	183887	8502504	105	183823	8502319	123	183800	8502641	141	183719	8503135
16	183944	8502535	34	184025	8502765	52	184059	8502585	70	184035	8502447	88	183837	8502510	106	183801	8502341	124	183797	8502664	142	183737	8503119
17	183946	8502530	35	184028	8502767	53	184060	8502569	71	184025	8502453	89	183833	8502496	107	183799	8502346	125	183784	8502687			
18	183965	8502522	36	184032	8502761	54	184068	8502555	72	184020	8502452	90	183832	8502470	108	183797	8502346	126	183757	8502735			

Coordenadas de los Vértices de la FP-12

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184084	8502869	9	184140	8502604	17	184238	8502419	25	184217	8502346	33	184186	8502414	41	184151	8502484	49	184100	8502546	57	184085	8502710
2	184095	8502855	10	184148	8502602	18	184240	8502398	26	184220	8502346	34	184183	8502418	42	184149	8502484	50	184092	8502573	58	184089	8502766
3	184102	8502842	11	184156	8502573	19	184245	8502355	27	184220	8502358	35	184175	8502416	43	184144	8502504	51	184084	8502599	59	184088	8502785
4	184106	8502810	12	184154	8502572	20	184250	8502322	28	184214	8502358	36	184172	8502425	44	184129	8502498	52	184076	8502614	60	184066	8502811
5	184111	8502732	13	184158	8502552	21	184256	8502295	29	184211	8502370	37	184168	8502427	45	184123	8502509	53	184075	8502629	61	184077	8502823
6	184125	8502679	14	184177	8502558	22	184246	8502287	30	184200	8502370	38	184157	8502440	46	184121	8502518	54	184070	8502636	62	184072	8502860
7	184138	8502629	15	184181	8502538	23	184235	8502332	31	184201	8502402	39	184155	8502457	47	184102	8502536	55	184071	8502659			
8	184133	8502624	16	184190	8502522	24	184219	8502328	32	184186	8502404	40	184156	8502458	48	184089	8502542	56	184082	8502680			

Coordenadas de los Vértices de la FP-13

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184324	8502701	6	184363	8502622	11	184407	8502582	16	184469	8502538	21	184422	8502533	26	184385	8502554	31	184260	8502666	36	184272	8502746
2	184328	8502673	7	184378	8502620	12	184447	8502569	17	184468	8502532	22	184423	8502519	27	184370	8502557	32	184262	8502685	37	184284	8502744
3	184327	8502666	8	184377	8502599	13	184446	8502561	18	184462	8502531	23	184432	8502511	28	184350	8502589	33	184257	8502715	38	184294	8502736
4	184327	8502633	9	184385	8502592	14	184451	8502561	19	184449	8502533	24	184449	8502505	29	184288	8502632	34	184256	8502722	39	184300	8502728
5	184363	8502635	10	184385	8502589	15	184463	8502540	20	184432	8502537	25	184406	8502494	30	184284	8502658	35	184259	8502731	40	184311	8502706

Coordenadas de los Vértices de la FP-14

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184526	8502714	5	184517	8502622	9	184532	8502588	13	184507	8502589	17	184491	8502594	21	184471	8502578	25	184471	8502615	29	184488	8502740
2	184522	8502683	6	184518	8502611	10	184527	8502586	14	184503	8502590	18	184476	8502596	22	184467	8502578	26	184454	8502615	30	184502	8502741
3	184524	8502662	7	184517	8502605	11	184528	8502583	15	184503	8502591	19	184472	8502570	23	184467	8502594	27	184456	8502654	31	184512	8502723
4	184519	8502637	8	184533	8502604	12	184507	8502584	16	184496	8502591	20	184470	8502570	24	184469	8502593	28	184457	8502722			

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carlos L. Chacón Ojeda
COORDINADOR ISP 004.000 - PLANOS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocán Paredón
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PLANOS

Unidad Huamán Juines
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14144
EVALUADOR DE RIESGOS AL. Y TM

Ing. Víctor H. Paredón
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS AL. Y TM

Coordenadas de los Vértices de la FP-15																							
N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184477	8503054	6	184488	8502998	11	184492	8502933	16	184507	8502861	21	184525	8502795	26	184482	8502879	31	184462	8502954	36	184475	8503055
2	184474	8503048	7	184497	8502989	12	184494	8502924	17	184500	8502852	22	184496	8502791	27	184478	8502888	32	184461	8502983	37	184477	8503055
3	184474	8503044	8	184485	8502971	13	184504	8502903	18	184525	8502833	23	184490	8502810	28	184469	8502911	33	184448	8502985			
4	184479	8503025	9	184487	8502957	14	184513	8502884	19	184521	8502828	24	184480	8502853	29	184468	8502940	34	184460	8503038			
5	184482	8503011	10	184487	8502949	15	184504	8502873	20	184520	8502817	25	184476	8502865	30	184458	8502940	35	184466	8503050			

Coordenadas de los Vértices de la FP-16																							
N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183866	8502457	4	183861	8502365	6	183915	8502352	8	183907	8502311	10	183899	8502270	12	183886	8502318	14	183844	8502368	16	183854	8502415
2	183860	8502430	5	183877	8502359	7	183915	8502331	9	183894	8502299	11	183885	8502264	13	183863	8502345	15	183844	8502390	17	183856	8502455
3	183859	8502397																					

Coordenadas de los Vértices de la FP-17																							
N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182816	8503630	2	182780	8503716	3	182816	8503733	4	182824	8503633												

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chulico Olivares
 COORDINADORA (EP-060.000 - PM41ZRE)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Escamez Salazar
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE


 Humberto Huamán Jaimes
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14743
 EVALUADOR DE RESERVOIS A.L. Y T.M.


 Ing. Melchor Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MEDIDAS DE OPERACION

Estrategias de difusión e intervención social en la zona

- **Capacitación local para el conocimiento en GRD y medio Ambiente:**

El objetivo es de generar el incremento de la resiliencia en la población del sector de Alto Qosqo, que cuenta con 131 agrupaciones urbanas y 40 lotes sin agrupación urbana en total.

- **Campañas de difusión de Normas para impedir invasiones**

Informar y capacitar a los líderes comunitarios, directivos de las APV Sobre el marco normativo y política nacional de la gestión del riesgo de desastres, gestionar con la Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural, para el fiel cumplimiento de sus competencias a fin de frenar las posibles invasiones en el sector Alto Qosqo, como parte integrante del área de Reglamentación Especial.

- **Campañas de difusión y sensibilización ante movimientos en masa y sismos**

Informar y sensibilizar a la población ubicada en las laderas de cerros, taludes, quebradas y zonas de rellenos que son consideradas zonas de riesgo muy alto, mediante talleres dirigidos principalmente a la población, difusión de spots, material gráfico e impreso, jornadas de capacitación de CENEPRED con funcionarios públicos, UGU, organizaciones vecinales para que tomen acciones de prevención.

- **Curso de capacitación técnica para el mejoramiento de viviendas**

Asesoría en procesos de autoconstrucción dirigido a la población más vulnerable y cursos de capacitación para maestros de obra y albañiles que generen conocimientos sobre tecnologías constructivas para edificaciones seguras.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Oliviera
COORDINADORA ESP. 0036.000 - IN-HDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Gladys Huaman Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18143
EVALUADOR DE TERREMOTOS R.L. N° 194

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Fabian Mejias Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 26986
BANCOS DE RESERVA DE DESASTRES R.L. N° 194

• **Difusión de la Gestión del Riesgo de desastres y medio ambiente**

Dar a conocer a la población los informes, normas y política nacional de la gestión del riesgo de desastres, así como temas de conservación ecológica y medio ambiente para que asuman mayor conciencia y mejore sus condiciones de habitabilidad, mediante diseño y publicación de manuales, folletos, trípticos, etc.

Cuadro N° 141: Estrategias de intervención

PÚBLICO OBJETIVO	CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES QUE SE DEBEN DESARROLLAR	ESTRATEGIA: DESARROLLO DE CAPACIDADES EN EL PÚBLICO OBJETIVO IDENTIFICADO	RESPONSABLE
LÍDERES COMUNITARIOS Y DIRECTIVOS DE LAS APVS.	Conocimiento del marco normativo básico, política nacional de la GRD.	Campañas de difusión para directivos de las APV.s involucradas sobre el marco normativo y política nacional de la gestión del riesgo de desastres.	Gerencia de obras del Municipalidad Distrital de San Sebastián Apoyo: CENEPRED
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.	Gerencia de obras de la Municipalidad distrital de San Sebastián Apoyo: CENEPRED
SINDICATOS DE CONSTRUCCIÓN CIVIL ADSCRITOS A LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO	Cursos de capacitación técnica para el mejoramiento de viviendas (desarrollo de tecnologías constructivas para edificaciones seguras)	Cursos de capacitación para albañiles que trabajan en las zonas de mayor vulnerabilidad.	Gerencia de obras de la Municipalidad distrital de Santiago Apoyo: CENEPRED
POBLACIÓN EN GENERAL DE LAS ZRE DE ALTO QOSQO	Difunde sobre la gestión del riesgo de desastres	Diseño de manuales, folletos, trípticos, etc	Gerencia de obras y Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad distrital de Santiago

Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olivares
COORDINADORA ESP. 0016.000 - PM41ZRE

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

Ing. Vladimir Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18143
EVALUADOR DE TERREMOTOS R.L. N° 194

Ing. Fabson Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 26986
BANCA DE INGENIEROS DE DESASTRES R.L. N° 195

MEDIDAS PERMANENTES

Propuesta de Participación y Articulación en los Planes de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres

El objetivo de esta propuesta es participar en la elaboración y/o actualización del PPRRD distrital y de esta forma articular con los planes provinciales y regionales, para alinearse al plan de desarrollo concertado de la jurisdicción, así como los planes de ordenamiento territorial y en general con todos los instrumentos de gestión que los gobiernos generen orientados al desarrollo sostenible.

Funciones y responsabilidades: Municipalidad Distrital de San Sebastián

Tareas específicas para la elaboración del PPRRD: Según la guía

Metodológica para elaborar el plan de prevención y reducción de riesgo de desastres se tienen las siguientes fases.

Primera fase: Preparación del proceso

Segunda fase: Diagnostico del área de estudio

Tercera fase: Formulación del plan

Cuarta fase: validación del Plan.

Quinta fase: implementación del plan.

Sexta fase: Seguimiento y evaluación del Plan

Cuadro N°142: Ruta metodológica para elaborar un PPRRD.

FASES	PASOS	ACCIONES
PREPARACIÓN	ORGANIZACIÓN	Conformación del Equipo Técnico.
	FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS	Elaboración del Plan de Trabajo.
		Sensibilización.
		Capacitación y asistencia técnica.
	EVALUACIÓN DE RIESGOS	Elaborar la cronología de los impactos de desastres.
DIAGNOSTICO	EVALUACIÓN DE RIESGOS	Identificar y caracterizar los peligros.
		Análisis de vulnerabilidad.
	SITUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES	Cálculo de riesgos.
		Revisar las normatividad e instrumentos de gestión.
FORMULACIÓN	DEFINICIÓN DE OBJETIVOS	Revisar la capacidad operativa de las instituciones públicas locales.
	IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES PRIORITARIAS	Concordar los objetivos con los ejes del plan - GRD (PLANAGERD).
	PROGRAMACIÓN	Elaborar las prioridades estratégicas, articulándolas a los IGT (instrumentos de gestión territorial).
		Matriz de acciones prioritarias.
IMPLEMENTACIÓN	Programación de inversiones.	
	Financiamiento.	
VALIDACIÓN Y APROBACIÓN	APORTES Y MEJORAMIENTO DEL PPRRD	Monitoreo, seguimiento y evaluación.
	APROBACIÓN OFICIAL	Socialización y recepción de aportes.
		Elaboración del informe técnico y legal.
		Difusión de PPRRD.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chavira Oliviera
COORDINADORA ESP. 0074.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondino Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Ing. Vladimir Huaman Jimenes
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18143
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 194

Ing. Fabian Melias Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 20886
BANCA DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 195

6.3 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.

Cuadro N° 143 Perdidas probables

PÉRDIDAS PROBABLES		
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO (\$/)
SECTOR SOCIAL	Red de desagüe.	S/ 338,051.80
	Buzones	S/ 190,413.00
	Red de agua	S/ 596,016.90
	Postes de alumbrado público, postes de luz y energía	S/ 199,325.00
	Sub Total	S/. 1,323,806.70
SECTOR ECONÓMICO	Perdida por terrenos	S/. 22,630,492.98
	Perdida por inmuebles	S/. 13,124,792.95
	Red Vial	S/ 1,806,975.00
	Sub Total	S/. 37,562,260.93
SECTOR AMBIENTAL	PERDIDA DE COBERTURA	S/.603,178.82
	Sub Total	S/.603,178.82
	TOTAL	S/ 39,489,246.45

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 144: Cuadro de estrategias de intervención

OBRAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR FLUJO				
TIPO DE INTERVENCIÓN	UNIDAD	MEDIDA	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
Canal de evacuación de aguas pluviales	m	6,590.06	280	1,845,216.80
	TOTAL			1,845,216.80

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

CONTEXTUALIZACIÓN.

Según la información y análisis del equipo técnico del proyecto se determinó la tabla donde se muestra el costo de perdidas probables de S/. 39,489,246.45 y el costo de mitigación probable S/. 1,845,216.80

Entonces el costo de intervención no supera a las pérdidas económicas probables.

En el análisis de costo-beneficio las pérdidas humanas o la afectación a los pobladores no se puede cuantificar económicamente. Debido a que el nivel de consolidación urbana de la zona de estudio es de 62% aproximadamente, con una población de 18,323 hab. con proyección de crecimiento, esta condición acrecentaría los costos económicos y sociales.

En tal sentido se sugiere que dichos proyectos sean considerados viables para la ejecución progresiva de los proyectos propuestos.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullita Oñiviera
COORDINADORA ESP. 003.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Paredes
ESPECIALISTA "A" - M.O. CIVIL - PM41ZRE

Ing. Vladimir Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18143
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 194

Ing. Fabian Mejias Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 26986
BANCO DE RIESGOS DE DESASTRES S.L. N° 195

CONCLUSIONES.

1. Los niveles de peligrosidad por flujo de lodos en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRE ALTO QOSQO es Bajo, Medio, Alto y Muy alto, de acuerdo al análisis de susceptibilidad y parámetros de evaluación.
2. Se han identificado elementos expuestos:
 - ✓ 18,323 habitantes evaluados.
 - ✓ 6,645 lotes
 - ✓ 1,768 postes de luz.
 - ✓ 198 postes de media tensión
 - ✓ 121 postes de uso mixto
 - ✓ 536 buzones
 - ✓ 77,200.17 m de red de agua.
 - ✓ 50,829.84 m de red de desagüe.
 - ✓ 43,351.09m vías sin afirmar.
 - ✓ 17,348.03m vías afirmadas
 - ✓ 15,436.88m vías pavimentadas
3. Se ha determinado el peligro por flujo de lodos evaluando los factores condicionantes como son la litología, pendiente, y unidades geomorfológicas. Los umbrales de precipitación se consideraron como factores desencadenantes de la susceptibilidad, y cómo parámetros de evaluación la altura y velocidad de flujo, teniendo los siguientes resultados en el nivel de exposición en áreas de peligrosidad.
 - a. **Peligro Muy Alto:**
45 lotes en peligro muy alto
 - b. **Peligro Alto:**
120 lotes en peligro alto
 - c. **Peligro Medio:**
225 lotes en peligro medio
 - d. **Peligro Bajo**
0 lotes en peligro bajo
4. Se ha realizado el análisis de la vulnerabilidad en la zona de reglamentación especial de Alto Qosqo, con la cuantificación de los elementos expuestos de población, viviendas, servicios básicos.
 - a. **Vulnerabilidad Muy alta:**
07 lotes en vulnerabilidad muy alta
 - b. **Vulnerabilidad Alta:**
205 lotes en vulnerabilidad alta
 - c. **Vulnerabilidad Media:**
170 lotes en vulnerabilidad media
 - d. **Vulnerabilidad Baja:**
03 lotes en vulnerabilidad baja

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullita Oliviera
COORDINADORA ESP. 0014.000 - IN-HDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondillo Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDR

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142
EVALUADOR DE TERREMOTOS R.L. N° 194
Celedonio Huaman Jarames

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20986
BANCO DE INGRESOS DE DESASTRES R.L. N° 194
Robson Mejías Barrón Saldo

5. El cálculo del nivel de riesgo por flujo de lodos en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRE ALTO QOSQO, se ha determinado el riesgo teniendo como resultados lo siguiente:
 - a. En **riesgo Muy Alto:**
08 lotes en riesgo muy alto
 - b. En **riesgo Alto**
163 lotes en riesgo alto
 - c. En **riesgo Medio:**
203 lotes en riesgo medio
 - d. En **riesgo Bajo:**
16 lotes en riesgo bajo
6. Se identificó medidas estructurales para el control de los flujos de lodos son:
 - ✓ Canalización de las quebradas y evacuación de aguas pluviales.
7. Se identificó medidas no estructurales para flujo de lodos son:
 - ✓ Franjas de protección en zonas de peligro alto y muy alto.
 - ✓ Franjas de aislamiento de seguridad por peligro alto y muy alto
 - ✓ Propuesta de Propuesta de intervención social en la zona.
8. Se recomienda considerar a las franjas de protección por peligro muy alto para su declaratoria como zonas intangibles en la zonificación del Plan Específico por ser un área no urbanizable que no tiene aptitud para uso de vivienda, porque asumiendo que exista ocupación sobre estas áreas la exposición a este peligro sería muy alta teniendo como resultado niveles de riesgo muy alto no mitigable, con pérdidas invaluable como son la pérdida de vidas humanas, económicas y bienes materiales, considerando que las medidas de control permisibles dentro de la franja son para control y reducción del riesgo de las viviendas aledañas o que están fuera de esta delimitación.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullita Oliviera
COORDINADORA ESP. 0031.000 - IN-HDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondino Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDR

Ing. Gladys Huaman Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18144
EVALUADOR DE RIESGOS S.L.L. N° 194

Ing. Fabian Mejias Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 26986
BANCA DE RIESGOS DE DESASTRES S.L.L. N° 194

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.
- INGEMMET, Boletín serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica N°80, Peligro Geológico por movimientos en masa e inundación fluvial en la ciudad de Cusco-2021
- Estudio de Neotectónica y peligro sísmico en la región cusco (Benavente et, al. 2013)
- Informe Técnico N° A7076 "Evaluación de los peligros geológicos por movimientos en masa en Altoqosqo-INGEMMET 2020
- Estudio morfotectónico y paleosísmico de las fallas Tambomachay y Qoricocha, implicancia en el peligro sísmico de la región Cusco (Rosell L. 2018)
- Evaluación de riesgos por movimiento en masa, con fines de cambio de uso de suelos, habilitación urbana e instalación de servicios básicos, en la junta de propietarios Señor de los Temblores Sector Tankarniyoc, del Distrito de San Sebastián, Provincia Cusco" Ing. A. Olivera Silva- 2016.
- Evaluación de riesgos por movimiento en masa, con fines de cambio de uso de suelos, habilitación urbana e instalación de servicios básicos, en la junta de propietarios APV. Capulichayoc, del Distrito de San Sebastián, Provincia Cusco" Ing. A. Olivera Silva- 2016.
- Evaluación de riesgos por movimiento en masa, con fines de cambio de uso de suelos, habilitación urbana e instalación de servicios básicos, en la junta de propietarios APV. Reales del Bosque, del Distrito de San Sebastián, Provincia Cusco" Ing. A. Olivera Silva- 2016.
- Resolución Administrativa N°062-2009-ANA-ALA-Cusco. Quebrada K'ullchihuaycco.
- 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olivera
COORDINADORA ESP. 0016.000 - INHURBE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Espinoza
ESPECIALISTA "A" - INH. CIVIL - INHURBE

Ing. Vladimir Huaman Jimenes
INGENIERO GEOLÓGICO - CIP N° 18144
EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS

Ing. Fabian Melias Barrón Saldo
INGENIERO GEOLÓGICO - CIP N° 20986
ANALISTA DE RIESGOS DE DESASTRES

- Gutiérrez Elorza, M. (2008). *Geomorfología*. Madrid, España: Pearson Educación S.A.
- 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

Lista de cuadros.

CUADRO N°1: SUPERFICIE LA LAS 08 ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL Y SU ÁMBITO DE ESTUDIO.....	9
CUADRO N°2: DATOS ESTACIÓN METEOROLÓGICA (1964-2014)	11
CUADRO N°3: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL	12
CUADRO N°4: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO	13
CUADRO N°5: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE EN EL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	14
CUADRO N°6: CONEXIONES DOMICILIARIAS POR ENCARGADOS DEL SUMINISTRO.....	15
CUADRO N°7: CONEXIONES A ALCANTARILLADO SANITARIO	16
CUADRO N°8: CONEXIONES A ENERGÍA ELÉCTRICA DOMICILIARIA.....	16
CUADRO N°9: TIPO DE SEGURO.....	17
CUADRO N°10: ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO DE ALTO QOSQO	18
CUADRO N°11: ESPACIOS AMBIENTALES OCUPADOS POR VIVIENDAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO	19
CUADRO N°12: ESPACIOS AMBIENTALES OCUPADOS POR VIVIENDAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO	19
CUADRO N° 13: TIPO DE COBERTURA VEGETAL EN LA LAS ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL DEL SECTOR ALTO QOSQO	20
CUADRO N°14: ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SOLIDOS	21
CUADRO N° 15: PUNTOS CRÍTICOS DE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	26
CUADRO N° 16: PUNTOS DE QUEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS.	30
CUADRO N° 17: PUNTOS DE VERTIMIENTO DE AGUAS SERVIDAS.....	32
CUADRO N° 18: PRINCIPALES QUEBRADAS PRESENTES EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	35
CUADRO N° 19: UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DE ALTO QOSQO	38
CUADRO N° 20: ÁREAS Y PORCENTAJES OCUPADOS POR LAS DIFERENTES UNIDADES GEOLÓGICAS DEL ÁMBITO DE ESTUDIO .	51
CUADRO N° 21: CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES	53
CUADRO N°22: PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE.....	65
CUADRO N°23: CAUDALES DE FLUJOS DE LODO PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS.....	67
CUADRO N°24: PRECIPITACIONES MÁXIMAS CORREGIDAS PARA DIFERENTES TIEMPOS DE RETORNO.....	69
CUADRO N°25: CONDICIONES DE CONTORNO.....	69
CUADRO N°26: PARÁMETROS GENERALES	70
CUADRO N° 27 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – ALTURA DE INUNDACIÓN.....	71

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chullico Olivera
 COORDINADORA ESP. 0036.000 - IN-HIDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Rosamond Panerichio
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HIDRE


 Delvado Huaman Jaimes
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 16144
 EVALUADOR DE TERREMOTOS R.L.L. N° 194


 Fabian Melias Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 20986
 EVALUADOR DE TERREMOTOS R.L.L. N° 194

CUADRO N° 28 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – ALTURA DE INUNDACIÓN	71
CUADRO N° 29 ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – ALTURA DE INUNDACIÓN	71
CUADRO N° 30 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – VELOCIDAD DEL FLUJO DE AGUA	71
CUADRO N° 31 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – VELOCIDAD DEL FLUJO DE AGUA	72
CUADRO N° 32 ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – VELOCIDAD DEL FLUJO DE AGUA	72
CUADRO N°33: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE FACTORES CONDICIONANTES	75
CUADRO N°34: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES	75
CUADRO N°35: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	76
CUADRO N°36: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	76
CUADRO N°37: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES	76
CUADRO N°38: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	76
CUADRO N°39: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	77
CUADRO N°40: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES	77
CUADRO N°41: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	77
CUADRO N°42: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	77
CUADRO N°43: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES	78
CUADRO N°44: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	78
CUADRO N°45: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.	78
CUADRO N°46: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.	78
CUADRO N°47: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN.....	78
CUADRO N° 48: MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS VIVIENDAS.....	79
CUADRO N°49: INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD.....	79
CUADRO N°50: INFRAESTRUCTURA DE RED DE AGUA.....	79
CUADRO N° 51: INFRAESTRUCTURA DE BUZONES DE CONCRETO Y RED DE DESAGÜE.....	80
CUADRO N°52: VÍAS DE COMUNICACIÓN	80
CUADRO N°53: NIVELES DE PELIGRO.	82
CUADRO N°54: ESTRATO NIVEL DE PELIGROS.....	83
CUADRO N° 55: RESUMEN DE LOS FACTORES CONSIDERADOS Y DESENCADENANTE PARA EL ANÁLISIS DE PELIGROS POR FLUJO DE LODOS.....	84
CUADRO N°56: MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	87
CUADRO N°57: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	87
CUADRO N°58: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	87
CUADRO N°59: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL.	87
CUADRO N°60: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	88

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullita Oliviera
COORDINADORA ESP. 0001.000 - IN-HABIT

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondillo Paredes
ESPECIALISTA "A" - INIA. CIVIL - IN-HABIT

Urb. Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO. CIP. N° 18143
EVALUADOR DE TERREMOTOS R.L. N° 194

Robson Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO. CIP. N° 20986
BANCA DE INGENIEROS DE DESASTRES R.L. N° 195

CUADRO N°61: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	88
CUADRO N°62: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	88
CUADRO N°63: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	88
CUADRO N°64: PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL.....	89
CUADRO N° 65: GRUPO ETARIO.....	89
CUADRO N° 66: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO.....	90
CUADRO N° 67: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO.....	90
CUADRO N° 68: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – GRUPO ETARIO.....	90
CUADRO N°69: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	91
CUADRO N°70: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	91
CUADRO N°71: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	91
CUADRO N°72: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	91
CUADRO N°73: PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL.....	92
CUADRO N° 74: PARÁMETRO TIPO DE SEGURO.....	92
CUADRO N° 75: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, TIPO DE SEGURO.....	92
CUADRO N° 76: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, TIPO DE SEGURO.....	93
CUADRO N° 77: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, TIPO DE SEGURO.....	93
CUADRO N° 78: PARÁMETROS ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	93
CUADRO N° 79: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	94
CUADRO N° 80: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	95
CUADRO N° 81: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	95
CUADRO N° 82: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	96
CUADRO N° 83: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	96
CUADRO N° 84: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	96
CUADRO N° 85: PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES EN RELACIÓN A LA FALLA.....	97
CUADRO N° 86: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES.....	97
CUADRO N° 87: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.....	97
CUADRO N° 88: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	97
CUADRO N° 89: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	99
CUADRO N° 90: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	99
CUADRO N° 91: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	99
CUADRO N° 92: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	99
CUADRO N° 93: ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	100
CUADRO N° 94: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	100
CUADRO N° 95: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	100

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulica Olivera
COORDINADORA ESP. 0001.000 - IN-HABIT

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondino Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HABIT

Wladimir Huaman Jimas
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18143
EVALUADOR DE TERREMOTOS R.L. N° 194

Robson Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 20985
BANCO DE INGENIEROS DE DESASTRES R.L. N° 195

CUADRO N° 96: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	101
CUADRO N° 97: RESIDENCIA EN LA PROPIEDAD	102
CUADRO N° 98: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES	102
CUADRO N° 99: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	102
CUADRO N°100: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	103
CUADRO N° 101: RESIDENCIA EN LA PROPIEDAD	103
CUADRO N° 102: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES	103
CUADRO N° 103: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	104
CUADRO N°104: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	104
CUADRO N° 105: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	105
CUADRO N°106: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	105
CUADRO N° 107: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO	105
CUADRO N° 108: CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS	106
CUADRO N° 109: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SOLIDOS.....	106
CUADRO N° 110: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A BOTADEROS DE BASURA.....	106
CUADRO N° 111: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO	106
CUADRO N° 112: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	107
CUADRO N° 113: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES	107
CUADRO N° 114: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	107
CUADRO N° 115: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO	108
CUADRO N° 116: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	109
CUADRO N° 117: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES	109
CUADRO N° 118: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	109
CUADRO N° 119: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO	109
CUADRO N°120: NIVELES DE VULNERABILIDAD	110
CUADRO N°121: RESUMEN DE LAS DIMENSIONES SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL Y EL CÁLCULO DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD	111
CUADRO N°122: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	112
CUADRO N°123: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO ANTE FLUJOS DE LODO	115
CUADRO N°124: NIVELES DE RIESGO ANTE FLUJOS DE LODO	115
CUADRO N°125: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO	116
CUADRO N°126: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN SERVICIOS BÁSICOS EN AREAS DE PELIGRO ALTO Y MUY ALTO.....	118
CUADRO N°127: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN LA RED VIAL EN AREAS DE PELIGRO ALTO Y MUY ALTO.	118
CUADRO N°128: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR TERRENOS.	118
CUADRO N°129: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR INMUEBLES.	119
CUADRO N°130: VALORIZACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL.	120

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera
COORDINADORA ESP. 003.000 - IN-HDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondino Paredes
ESPECIALISTA "A" - INIA CIVIL - IN-HDR

Wladimir Huaman Jimenes
INGENIERO GEÓLOGO - CIP Nº 18143
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 194

Robson Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO - CIP Nº 20986
BANCA DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. Nº 195

CUADRO N°131: TOTAL, DE PÉRDIDAS PROBABLES	121
CUADRO N°132: VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS	122
CUADRO N°133: VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA	122
CUADRO N°134: NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO.	122
CUADRO N°135: MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO.	123
CUADRO N°136: ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA.....	123
CUADRO N°137: NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO.	124
CUADRO N°138: PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN.	124
CUADRO N°139: COORDENADAS DE FRANJA DE PROTECCIÓN	130
CUADRO N°140: COORDENADAS DE FRANJA DE AISLAMIENTO	139
CUADRO N° 141: ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN	147
CUADRO N°142: RUTA METODOLÓGICA PARA ELABORAR UN PPRRD.....	148
CUADRO N° 143 PERDIDAS PROBABLES.....	149
CUADRO N° 144: CUADRO DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN	149

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera
COORDINADORA ESP. 0816.000 - PM41ZRE

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

Ing. Gladys Huamani Jaimes
INGENIERO GEOLÓGO - CIP N° 18144
EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 194

Ing. Fabian Mejias Barrón Saldo
INGENIERO GEOLÓGO - CIP N° 20986
BANCA DE RIESGOS DE DESASTRES R.L.L. N° 194

Lista de Mapas.

MAPA 1: MAPA GEOLÓGICO - LITOLÓGICO ALTO QOSQO FALTA FALLAS	52
MAPA 2: MAPA DE PENDIENTES (°) ALTO QOSQO	56
MAPA 3: FACTOR DE SEGURIDAD PARA DETERMINAR EL GRADO DE INESTABILIDAD DE LOS TALUDES.....	73
FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE MAPA 4: FACTOR DE SEGURIDAD PARA DETERMINAR EL GRADO DE INESTABILIDAD DE LOS TALUDES	73
MAPA 5: FACTOR DE SEGURIDAD PARA DETERMINAR EL GRADO DE INESTABILIDAD DE LOS TALUDES.....	74
MAPA 6: MAPA DE PELIGRO POR FLUJO DE LODOS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO DEL SECTOR ALTO QOSQO.....	85
MAPA 7: MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE FLUJO DE LODOS.....	113
MAPA 8: MAPA DE RIESGOS ANTE FLUJO DE LODOS.....	117
MAPA 9: MAPA DE PROPUESTAS ESTRUCTURALES SECTOR ALTO QOSQO	127
MAPA 10: MAPA DE PROPUESTAS DE PREVENCIÓN NO ESTRUCTURALES SECTOR ALTO QOSQO	145

Lista de Imágenes.

IMAGEN N° 1: VARIACIÓN DEL GRADO DE ANTROPIZACIÓN DESDE EL AÑO 2002 AL 2022.....	20
IMAGEN N° 2: COBERTURA VEGETAL EN LAS ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL DE ALTO QOSQO	21
IMAGEN N° 3: UBICACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO (POLÍGONO ROJO) EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA NIVEL 9.....	34
IMAGEN N° 4: COLINAS DE MONTAÑA EN LA DONDE SE EMPLAZA LA APV. REALES DEL BOSQUE.....	39

IMAGEN N° 5, IMAGEN N° 6: LADERAS DE MONTAÑA EN LA APVs. ATAHUALPA Y VILLA REAL DE ALTO QOSQO	39
IMAGEN N° 7, IMAGEN N° 8: LADERAS DE MONTAÑA EN LA APV. VILLA HERMOSA PARTE ALTA.....	40
IMAGEN N° 9: LADERA DE QUEBRADA FORMADO POR ACUMULACIÓN DE SUELOS CAÍDOS DE LA FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN	40
IMAGEN N° 10: LECHOS DE QUEBRADA IMPACTADO POR DESMONTES EN APV. VALLE ECOLÓGICO LAS PANACAS REALES ...	41
IMAGEN N° 11: VIVIENDAS MUY CERCA A LECHOS DE QUEBRADA EN LA APV. VALLE ECOLÓGICO LAS PANACAS REALES.....	41
IMAGEN N° 12: CÁRCAVAS RELLENADAS EN LA PARTE ALTA DEL SECTOR ALTO QOSQO	42
IMAGEN N° 13: VIVIENDAS MUY CERCA A ESCARPAS DE FALLAS, ACTUALMENTE SE ENCUENTRAN EN UN NIVEL RIESGO MUY ALTO, APV. VALLE ECOLÓGICO LAS PANACAS REALES	42
IMAGEN N° 14: LADERAS MODERADAMENTE EMPINADAS, DE ORIGEN ESTRUCTURAL.	43
IMAGEN N° 15: TERRAZA ALTA DE ORIGEN LACUSTRE, PROPIEDAD PRIVADA (LA UNIÓN).....	44
IMAGEN N° 16: TERRAZAS BAJAS A LA ALTURA DE CUARTO PARADERO	44
IMAGEN N° 17: VIVIENDAS EMPLAZADAS EN PLANICIES ALUVIALES, APV. CORAZONES ALEGRES.....	45
IMAGEN N° 18: FORMACIÓN AYABACA ZRESS01 EN TERRAZAS ALTAS Y EN LADERAS ESCARPADAS.	47
IMAGEN N° 19: FORMACIÓN CHINCHERO INESTABLES PRESENTE EN LADERAS.	48
IMAGEN N° 20: FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN EN TERRAZAS ALTAS Y EN LADERAS ESCARPADAS ZRESS01	48
IMAGEN N° 21: VIVIENDAS EMPLAZADAS EN PLANICIES ALUVIALES, APV. CORAZONES ALEGRES.....	49
IMAGEN N° 22: DEPÓSITOS PROLUVIALES EN LOS CAUCES DE LAS QUEBRADAS. (A) MATERIALES DE GRAVAS, CON MATRIZ LIMOSO Y PRESENCIA DE BASURA. (B) PRESENCIA DE MATERIALES DE GRAVA CON MATRIZ LIMOSO Y PRESENCIA DE LLANTAS.	49
IMAGEN N° 23: VIVIENDAS CONSTRUIDAS AL PIE DEL DESLIZAMIENTO ZRESS01	50
IMAGEN N° 24: DEPÓSITOS DE RELLENO INDUCIDO POR LA ACCIÓN HUMANA ZRESS01.....	50
IMAGEN N° 25: DEPÓSITOS DE RELLENO EN CAUCE APROVECHADAS COMO VÍAS DE COMUNICACIÓN (TROCHAS CARROZABLES)	51
IMAGEN N° 26: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	59
IMAGEN N° 27: EL EMBALSE GENERADO EN LA QUEBRADA DE PEROLHUAYCO, DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, POR CAUSA DE LOS DESMONTES, TRAJÓ COMO CONSECUENCIA LA INUNDACIÓN DE VIVIENDAS. AQUÍ VECINOS Y POBLADORES EN PRECISOS INSTANTES EN QUE SE PRODUJERON LAS EMERGENCIAS. FUENTE: MUNICIPALIDAD DE SAN SEBASTIÁN. RPP NOTICIAS	61
IMAGEN N° 28: (A) EVIDENCIA DE FALLA EN LA ZONA DE ALTO QOSQO. (B) FOTO INTERPRETADA DONDE LA LÍNEA ROJA	61
IMAGEN N° 29: EVIDENCIAS DE ESCARPES DE FALLA DONDE SE APRECIAN ALTOS Y BAJOS ESTRUCTURALES SEPARADOS POR CÁRCAVAS	62
IMAGEN N° 30: MAPA MD-GRD-CS 01 ÁMBITO DE ESTUDIO DE LAS 08 ZONAS DE REGLAMENTACIÓN DEL SECTOR ALTO QOSQO	64
IMAGEN N° 31: DELIMITACIÓN DE CUENCAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	67
IMAGEN N° 32: MODELO DE ELEVACIÓN DIGITAL DEL PROYECTO.	68

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullita Oliviera
COORDINADORA ESP. GEOLÓGICO - IN-HDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondino Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDR

Ing. Gladys Huaman Jimas
INGENIERO GEOLÓGICO - CIP Nº 18144
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 194

Ing. Fabian Melias Barrón Saldo
INGENIERO GEOLÓGICO - CIP Nº 20986
ANUACI DE RIESGOS DE DESASTRES IN-HDR

IMAGEN N° 33: USO DE SUELOS Y MALLADO EN EL ÁREA DE ESTUDIO.	69
IMAGEN N° 34: LAMINA DE INUNDACIÓN (CALADO Y VELOCIDAD) PARA UN Tr=100 AÑOS EN LA QUEBRADA MANAHUAÑONCCA	70
IMAGEN N° 35: ELEMENTOS EXPUESTOS EN LAS 08 ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL DEL SECTOR ALTO QOSQO	81
IMAGEN N° 36: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.	86
IMAGEN N° 37: ESQUEMA GENERAL DEL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DE LA DIMENSIÓN	96
IMAGEN N° 38: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	105

Lista de Fotografías.

FOTOGRAFÍA 1: REGISTRO DE LA INADECUADA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	24
FOTOGRAFÍA 2: ÁREA AFECTADA POR LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	24
FOTOGRAFÍA 3: ÁREA DEGRADADA POR RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	25
FOTOGRAFÍA 4: ÁREA DEGRADADA POR RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	25
FOTOGRAFÍA 5: PUNTO CRÍTICO DE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	28
FOTOGRAFÍA 6: PUNTO CRÍTICO DE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	28
FOTOGRAFÍA 7: PUNTO CRÍTICO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES	29
FOTOGRAFÍA 8: PUNTO CRÍTICO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES.....	29
FOTOGRAFÍA 9: PUNTO DE QUEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	30
FOTOGRAFÍA 10: PUNTO DE QUEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS	31
FOTOGRAFÍA 11: PUNTO DE QUEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS	31
FOTOGRAFÍA 12: PUNTO DE QUEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS	31
FOTOGRAFÍA 13: REGISTRO DE PUNTO DE VERTIMIENTO DE AGUAS SERVIDAS EM EL ÁMBITO DE ESTUDIO.	33
FOTOGRAFÍA 14: VISTA DEL CAUCE DE AGUA DE LA QUEBRADA PEROL HUAYCCO.	36
FOTOGRAFÍA 15: VISTA DEL CAUCE DE AGUA DE LA QUEBRADA SOL DE ORO	37
FOTOGRAFÍA 16: VISTA DEL CAUCE DE AGUA DE LA QUEBRADA SAN MIGUEL.....	37
FOTOGRAFÍA 17: PENDIENTE ESCARPADA.	53
FOTOGRAFÍA 18: PENDIENTE FUERTEMENTE EMPINADA.....	54
FOTOGRAFÍA 19: PENDIENTE FUERTEMENTE INCLINADA.....	54
FOTOGRAFÍA 20: PENDIENTE MODERADA.....	55
FOTOGRAFÍA 21: PENDIENTE LLANA.....	55
FOTOGRAFÍA 22: QUEBRADA SOL DE ORO IMPACTADA POR DESMONTES(A), VIVIENDAS QUE OCUPAN EL LECHO DE LA QUEBRADA SAN MIGUEL (B), CAUCE DE LA QUEBRADA PEROL HUAYCCO OBSTRUIDO POR RESIDUOS SÓLIDOS (c), QUEBRADA SOL DE ORO IMPACTADA POR LLANTAS Y ESCOMBROS (d).	60
FOTOGRAFÍA 23: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	87
FOTOGRAFÍA 24: METODOLOGIA DE DETERMINACION DEL RIESGO	114

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera
COORDINADORA ESP. 003.000 - IN-HDRB

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Torres Parro
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDRB

Ing. Gladys Huaman Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18143
EVALUADOR DE TERREMOTOS R.L. N° 194

Ing. Fabian Mejias Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 20986
BANCO DE RIESGO DE DESASTRES R.L. N° 194

Lista de Gráficos.

GRÁFICO N° 1: HIETOGRAMA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS REGISTRADAS EN 24 HORAS, ESTACIÓN KAYRA.	11
GRÁFICO N° 2: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL	12
GRÁFICO N° 3: PROMEDIO DE TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL Y TEMPERATURA MEDIA MENSUAL DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA GRANJA KAYRA.....	13
GRÁFICO N° 4: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO	14
GRÁFICO N° 5: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE.....	15
GRÁFICO N° 6: GRADO DE INSTRUCCIÓN	17
GRÁFICO N° 7: PORCENTAJE DE PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO DE ALTO QOSQO	18
GRÁFICO N° 8: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	18
GRÁFICO N° 9: UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DE ALTO QOSQO	38
GRÁFICO N° 10: UNIDADES GEOLÓGICAS EN % DE ALTO QOSQO.....	51
GRÁFICO N° 11: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD.	57
GRÁFICO N° 12: CLASIFICACIÓN DE LOS FLUJOS.....	66
GRÁFICO N° 13: ESQUEMA FLUJO DE LODOS	66
GRÁFICO N° 14: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD ANTE FLUJO DE LODOS	75
GRÁFICO N° 15: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO NÚMERO DE PERSONAS POR LOTE	88
GRÁFICO N° 16: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO POR LOTE	90
GRÁFICO N° 17: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS POR LOTE	91
GRÁFICO N° 18: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS POR LOTE	93
GRÁFICO N° 19: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN SOCIAL	95
GRÁFICO N° 20: CANTIDAD DE VIVIENDAS CERCANAS A ZONAS DE FLUJO.....	97
GRÁFICO N° 21: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS POR LOTE	100
GRÁFICO N° 22: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS POR LOTE	101
GRÁFICO N° 23: POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA PREDOMINANTE POR LOTE	103
GRÁFICO N° 24: POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA PREDOMINANTE POR LOTE	104
GRÁFICO N° 25: CERCANÍA DE VIVIENDAS ANTE RESIDUOS SÓLIDOS	107
GRÁFICO N° 26: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PREDOMINANTE POR LOTES	108
GRÁFICO N° 27: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PREDOMINANTE POR LOTES	110

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Oliviera
COORDINADORA ESP. GEOLÓGICO - IN-HIDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro Espinoza Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HIDRE

Ing. Gladys Huaman Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18143
EVALUADOR DE TERREMOTOS R.L.L. N° 194

Ing. Fabian Mejias Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 20986
BANCO DE RESERVA DE DESASTRES R.L.L. N° 194