



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 CAIDA DE SUELOS 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

### Responsable de la evaluación

Ing. Glgo. Orlando Huamán Jaimes

### Componente GRD

Ing. Glgo. Edison Mekias Barrios Sallo

Ing. Civil. Edvin Neil Huamanguillas Paravecino

Br. Ing. Glgo. Rene Francisco Condorhuacho Valdeiglesias

Br. Ing. Civil Pavel Montesinos Olivares

Br. Ing. Glgo. José Carlos Hanco

### Apoyo

Est. Yamely Choque Quispe

Est. Yara Marcia Mayhuire Salas

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challco Olivera  
COORDINADOR SIP DE EDUCACIÓN Y TURISMO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Ligia Challco Olivera  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-1007

Orlando Huamán Jaimes  
INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 14143  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 18

Edison Mekias Barrios Sallo  
INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 25986  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 18

## CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.</b>	<b>8</b>
1.1. OBJETIVO GENERAL.	8
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	8
1.3. MARCO NORMATIVO.	8
<b>CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.</b>	<b>9</b>
2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.	9
2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.	11
2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS	13
2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES.	13
2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.	18
2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	20
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.	36
2.5.1 TIPOS DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS RÍOS Y RIACHUELOS	36
2.5.2 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	39
2.5.3 ASPECTOS GEOLÓGICOS.	48
2.5.4 PENDIENTES	54
2.5.5 DISTANCIA VERTICAL	58
<b>CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.</b>	<b>63</b>
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	63
3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	63
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR	65
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.	66
3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO.	68

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 COORDINADOR SISP DE GEÓLOGO - IN-IDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-IDE

Orlando Huamán Jiménez  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 187143  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 198

Pablo Méndez Barrón Valle  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 25986  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 198

<b>3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.</b>	<b>70</b>
3.6.1 PONDERACION DEL PARAMETRO GENERALES DE EVALUACION: ZONAS DE TENSIÓN.	72
<b>3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS.</b>	<b>75</b>
3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES.	75
3.7.2 FACTOR DESENCADENANTE	78
<b>3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.</b>	<b>81</b>
<b>3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.</b>	<b>84</b>
<b>3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.</b>	<b>84</b>
3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.	84
3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.	86
<b><u>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.</u></b>	<b>87</b>
<b>4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.</b>	<b>87</b>
<b>4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.</b>	<b>88</b>
4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	88
4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	96
4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	104
4.2.4 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	110
4.2.5 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.	113
<b><u>CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.</u></b>	<b>114</b>
<b>5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.</b>	<b>114</b>
<b>5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.</b>	<b>115</b>
5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR SISMOS	115
5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR CAIDA DE SUELOS	117
<b>5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS.</b>	<b>118</b>
5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES.	118
<b><u>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.</u></b>	<b>126</b>
<b>6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO.</b>	<b>126</b>
<b>6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.</b>	<b>129</b>
6.2.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL.	129

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carlos L. Chulluc Oñivers  
 COORDINADOR SISP DE CUSCO - PIENDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamond Pantoja  
 ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - PIENDE

Unidad Ejecutiva Jirónes  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 48143  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.I. Nº 198

Unidad Ejecutiva Barrios Viejos  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 26986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.I. Nº 198

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

137

6.3 ANÁLISIS COSTO /BENEFICIO. 153

CONCLUSIONES. 154

BIBLIOGRAFÍA 158

LISTA DE CUADROS. 159

LISTA DE MAPAS. 163

LISTA DE IMÁGENES. 163

LISTA DE FOTOGRAFÍAS. 164

LISTA DE GRÁFICOS. 166

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 COORDINADOR SEP DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - IN-1027

Vladimir Huamán Huamán  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 14143  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 158

Fabson Mejías Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 158

## 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 Caída de Suelos 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 Oñivers  
COORDINADOR SSP DEL CUSCO - INDIPE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Rosamondino Parmanovich  
ESPECIALISTA N.º 100, CIV. - INDIPE

Unidad Ejecutiva Técnica  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 18143  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 18

Ing. Víctor H. C. C.  
EJECUTOR MECÁNICO BARRIOS VILLO  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 20986  
BARRIOS VILLO DE DESASTRES S.L. N.º 18

## 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 grado de riesgo por sismos, 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 sismos, 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 Oñivers  
COORDINADOR SISP DE GEOLOGIA Y SISMOLOGIA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Rosales Pantoja  
ESPECIALISTA N° 100, CIVIL, INGENIERIA

Unidad Ejecutiva de Estudios  
INGENIERO GEÓLOGO CIVIL N° 18143  
EVALUADOR DE RIESGOS SISMICOS

Ing. Pablo A. Torres  
INGENIERO GEÓLOGO CIVIL N° 20986  
EVALUADOR DE RIESGOS SISMICOS

## CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.

### 1.1. OBJETIVO GENERAL.

Determinar el nivel de Riesgo por sismos de las 131 Agrupaciones urbanas, 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 Oñivers  
COORDINADOR SISP DEL CUSCO - INIDRE

### 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 Rosales  
ESPECIALISTA N° 001. CIVIL - INIDRE

### 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.

Ubaldo Huamán Jiménez  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18143  
EVALUADOR DE RIESGOS SISP N° 001

Fabson Mejías Barrón Saldo  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20986  
EVALUADOR DE RIESGOS SISP N° 001



## 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 Pachacutec, 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, como también se puede acceder a estas zonas por el tercer paradero de San Sebastián ruta hacia la comunidad de Quillahuata.

#### 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.

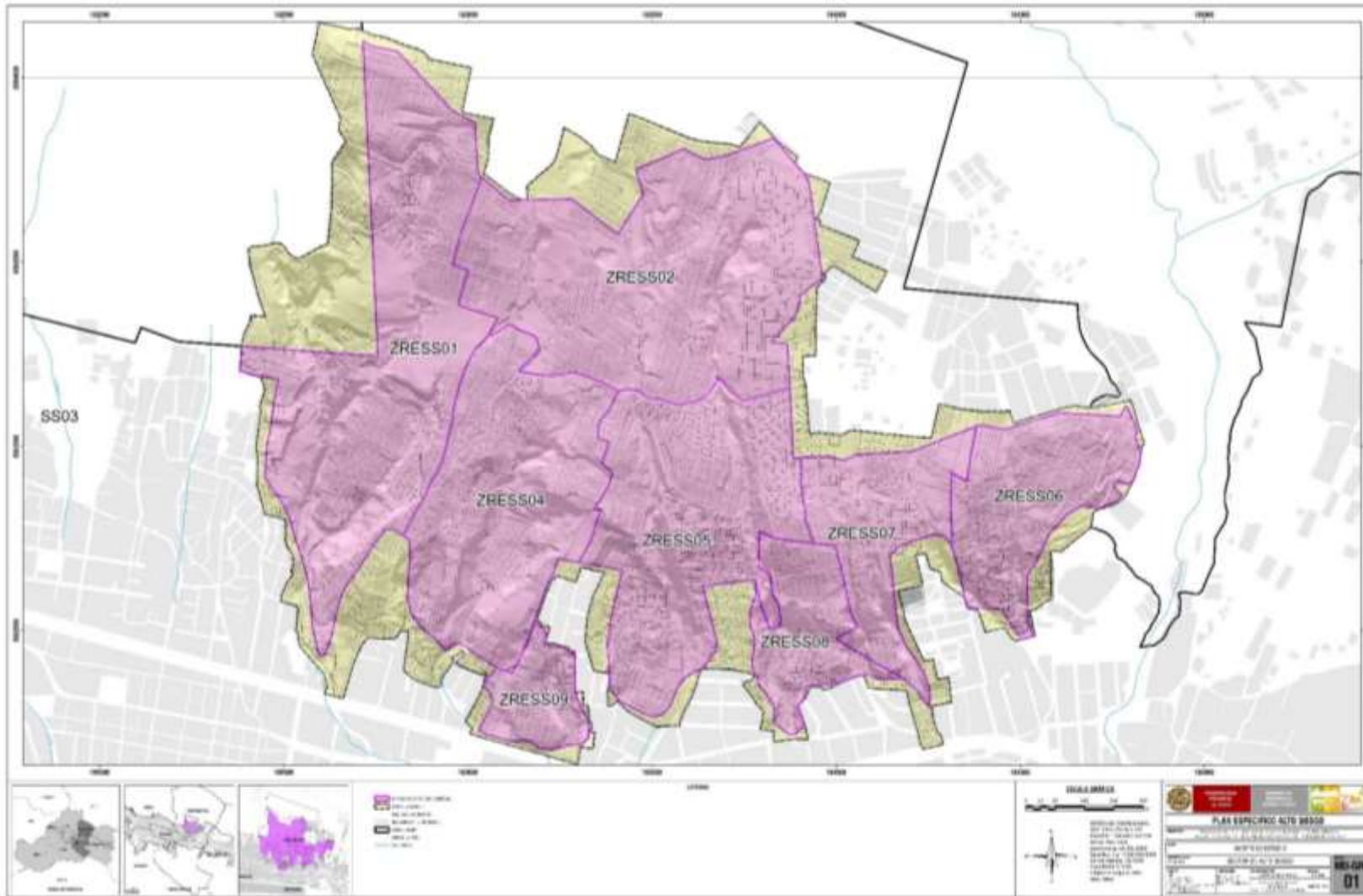
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carlos L. Chullico Oñivers  
 COORDINADOR SUP. DE LOGO. Y PLAN. DE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosales Paredes  
 ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - PLAN. DE

Unidad Ejecutiva  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18143  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 198

Ing. Pablo A. ...  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 198

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



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

  
**Edison Mejías Barrios Salto**  
 INGENIERO GEOLOGO DIP N° 209085  
 BALANCEO DE RIESGOS DE DESASTRES R.I. N° 136

  
**Orlando Huamán Juanes**  
 INGENIERO GEOLOGO DIP N° 147442  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.I. N° 136

 **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
  
**Ing. Edwin Encarnación Paravacoto**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

 **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
  
**Ing. Carmen L. Chalico Olivera**  
 COORDINADOR SSP OFD.000 - PM41ZRE

## 2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.

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

### Clima seco semifrío con invierno seco.

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

### PRECIPITACIÓN.

#### Precipitaciones Diarias Máximas.

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

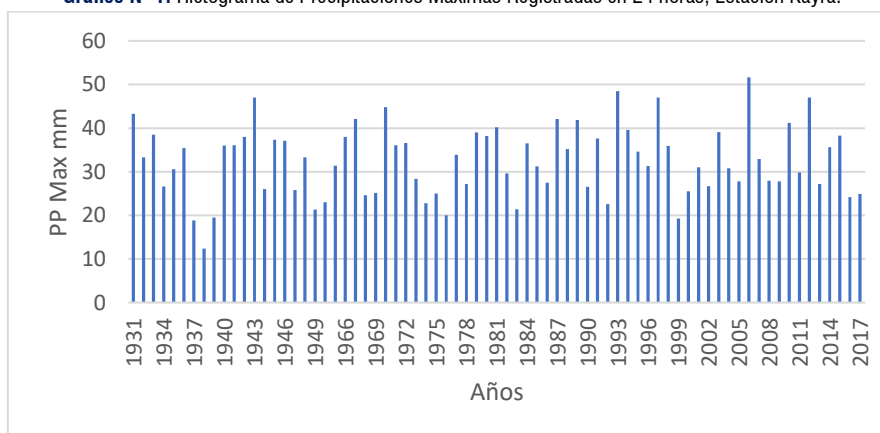
Cuadro N°2: Datos Estación Meteorológica (1964-2014).

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

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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

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



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

MUNICIPALIDAD INDIANAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Oñivera  
 COLEGIADA Nº 0014.000 - PI-NDSE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA Nº. 180.071 - PI-NDSE

INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS  
 Y SANEAMIENTO  
 ING. Orlando Pizarro Jimenez  
 REGISTRO PROFESIONAL Nº 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. Nº 18

INGENIERO GEÓLOGO  
 INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS  
 Y SANEAMIENTO  
 ING. Meles Darios Saldo  
 REGISTRO PROFESIONAL Nº 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. Nº 18

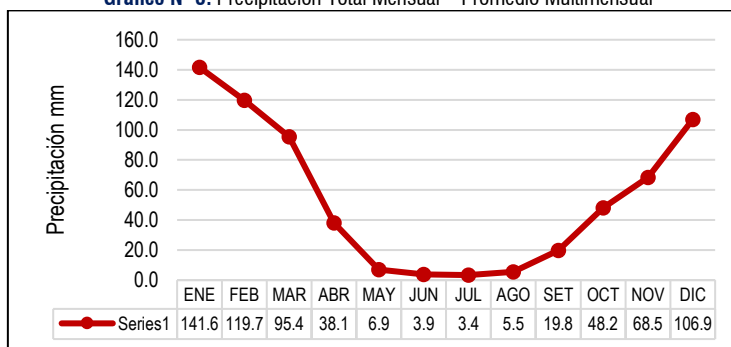
**Régimen de la precipitación estacional:** Las características estacionales del clima en el ámbito de evaluación, se manifiestan principalmente en la variación del régimen de las precipitaciones. En el siguiente Cuadro se presenta el promedio multi-mensual de la precipitación total de la estación que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

**Gráfico N° 2:** 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
<b>TOTAL</b>					<b>658.0</b>

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

**Gráfico N° 3:** 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. Chacico Olivera  
CONSEJALADORA SUPLENTE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Benavente Paredes  
ESPECIALISTA N.º ING. CIVIL - IN-0018

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Vladimir Pizarro Jimenez  
INGENIERO GEOLÓGO SUPLENTE  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 158

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Benavente Paredes  
INGENIERO GEOLÓGO SUPLENTE  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 158

**Gráfico N° 4:** 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 sismos, 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°3:** 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
<b>TOTAL</b>	<b>8,993</b>	<b>9,330</b>	<b>18,323</b>

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

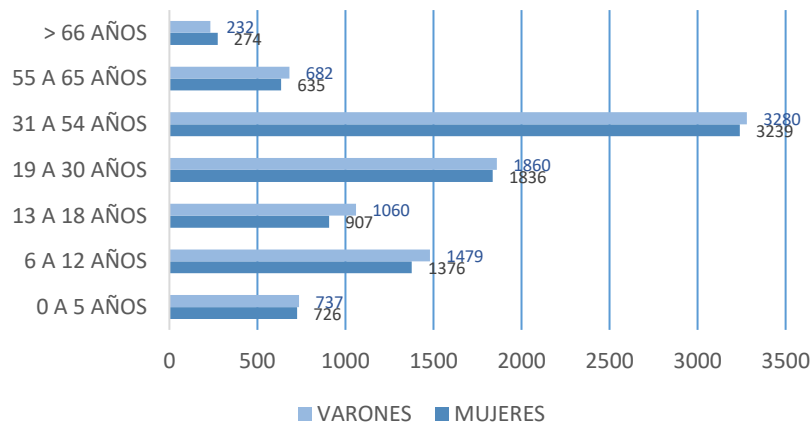
MUNICIPALIDAD INDIANAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Olivera  
 COORDINADORA DE DESARROLLO URBANO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0087

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
 Ovidio Huamán Jaimés  
 INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
 EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
 Fabian Mejias Carrion Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO (D) N° 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS

**Gráfico N° 5:** 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Olivera  
 COORDINADORA DE DESARROLLO URBANO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - URBANISMO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Osvaldo Pizarro Jaimes  
 INGENIERO GEÓLOGO (P) N° 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

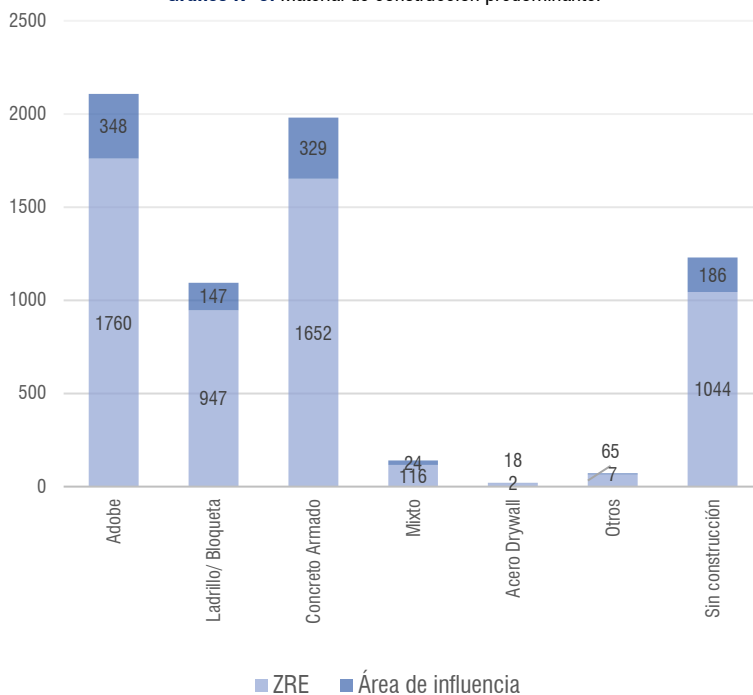
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Edson Mejías Durrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO (P) N° 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

**Cuadro N°4:** 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
<b>Total</b>	<b>5602</b>	<b>1043</b>	<b>6645</b>

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Gráfico N° 6:** Material de construcción predominante.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

## AGUA

Respecto a la cobertura de suministro por conexiones domiciliarias se identifica que este se encuentra dividido en dos tipos, aquellas conexiones que transportan y otorgan el agua a cargo de la EPS SEDACUSCO S.A. y, las que lo hacen por administración y cuenta de la JASS.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0087

INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. Nº 158  
 (Meléndez) Fiamma Jimmis

INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. Nº 158  
 Edson Mejías Durrós Saldo

Se verifica así que, en el ámbito de intervención, el mayor porcentaje de lotes (54.42%) y población (75.85) es abastecido por conexión domiciliaria de la EPS, mientras que, solamente el 3.33% de lotes y 5.59% de población cuenta con conexión domiciliaria suministrada por la JASS.

**Cuadro N°5:** Conexiones domiciliarias por encargados del suministro

CONEXIONES DOMICILIARIAS POR ENCARGADO DEL SUMINISTRO								
ÁMBITO DE ESTUDIO	EPS SEDA CUSCO				JASS			
	LOTES		POBLACIÓN		LOTES		POBLACIÓN	
	CANT	%	CANT	%	CANT	%	CANT	%
ZRE	2,981	53.21	11,106	73.57	194	3.46	906	6.00
ÁREA DE INFLUENCIA	635	60.88	2,792	86.52	27	2.59	118	3.66
TOTAL	3,616	54.42	13,898	75.85	221	3.33	1,024	5.59

Fuente: Encuestas ZRE ALTO QOSQO

## DESAGÜE

En el ámbito de estudio se ha identificado la existencia de conexiones domiciliarias a la red de alcantarillado de la EPS SEDACUSCO S.A. en el orden del 82.58% de la población total asentada, siendo que para las ZRE asciende 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°6:** 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 ENERGIA 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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Benavente Paredes  
ESPECIALISTA "A" - IBO. CIV. - IN-001

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Jiménez  
INGENIERO EN GEOMECÁNICA (C) N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Wilson Mejías Barrón Saldo  
INGENIERO GEÓLOGO (C) N° 25985  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES P.L. N° 18



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.

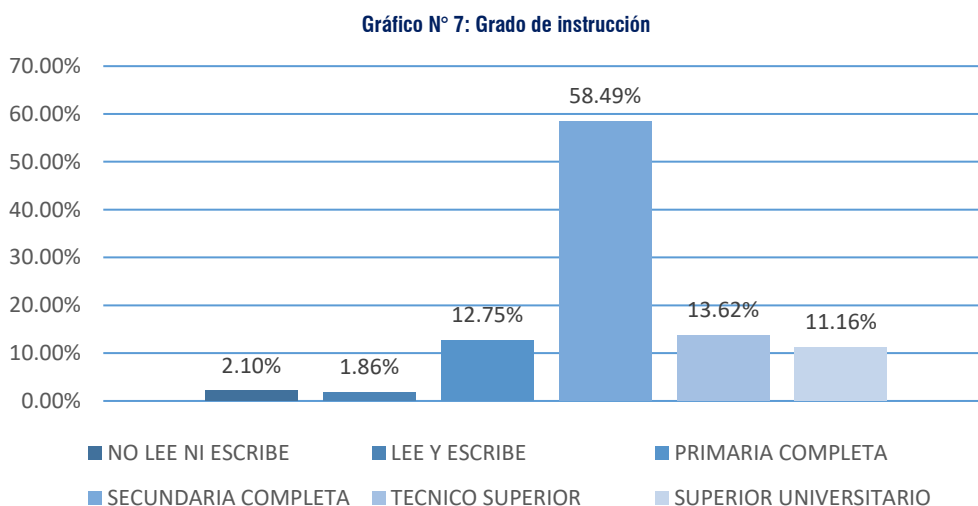
**Cuadro N°7: Conexiones a energía eléctrica domiciliaria**

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	2.70
ÁREA DE INFLUENCIA	640	61.36	2,910	90.18	340	32.60	85	2.63
<b>TOTAL</b>	<b>4,110</b>	<b>61.85</b>	<b>16,728</b>	<b>91.30</b>	<b>2,222</b>	<b>33.40</b>	<b>493</b>	<b>2.69</b>

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



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.

MUNICIPALIDAD INCAICUBAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Oñivera  
 COORDINADORA DE PROYECTOS

MUNICIPALIDAD PROVICINAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INACIPE

MUNICIPALIDAD DEL CUSCO  
 Ing. Gladys Pizarro Jimas  
 INGENIERA EDUCADORA CPD N° 14142  
 EVALUADORA DE RECURSOS H.U. N° 138

MUNICIPALIDAD DEL CUSCO  
 Ing. Fabian Mejias Carrion Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO CPD N° 25985  
 EVALUADOR DE RECURSOS H.U. N° 138

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°8:** 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.

**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%.

MUNICIPALIDAD INDIANAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Olivera  
 COORDINADORA DE DESARROLLO URBANO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA N.º 100. CIVIL - INUSDT

INGENIERO EN GEOMÁTICA  
 Helando Pizarro Jimas  
 INGENIERO EN GEOMÁTICA N.º 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 18

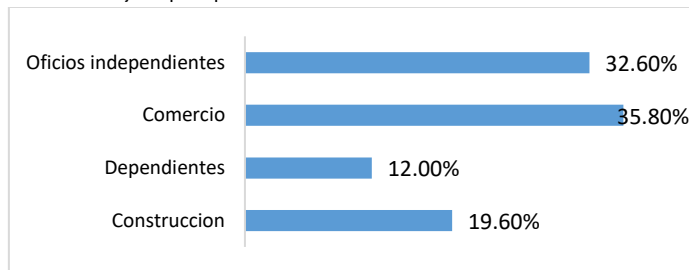
INGENIERO EN GEOMÁTICA  
 Fabian Mejias Carrion Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO D.P. N.º 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 18

**Cuadro N°9:** 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%
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Gráfico N° 8:** Porcentaje de principales actividades económicas en el ámbito de estudio de Alto Qosqo

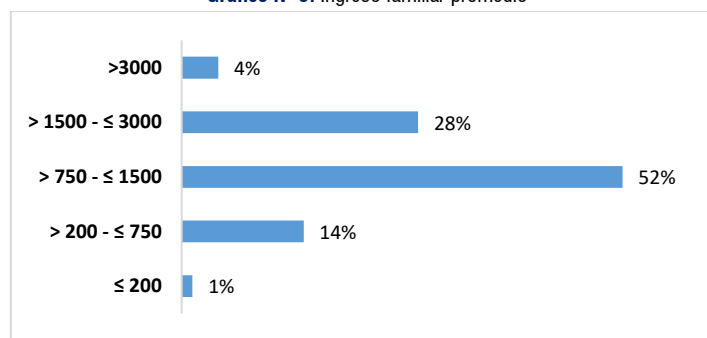


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

### 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 cuenta con el 4% de la población laboral.

**Gráfico N° 9:** Ingreso familiar promedio



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD INDIANAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Olivera  
 COORDINADORA DE DESARROLLO PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROYUNAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Benavente  
 ESPECIALISTA N° 100.001 - PM41ZRE

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
 EVALUADOR DE RECURSOS H.U. N° 108  
 (Meléndir Pizarro Jimas)

INGENIERO GEÓLOGO D.P. N° 25985  
 BRANCO DE RECURSOS H.U. N° 108  
 (Edson Mejías Durrón Saldo)

## 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°10:** 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°11:** 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. Chulico Oñivera  
COORDINADORA DEL ORO 000 - PM41ZRE

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

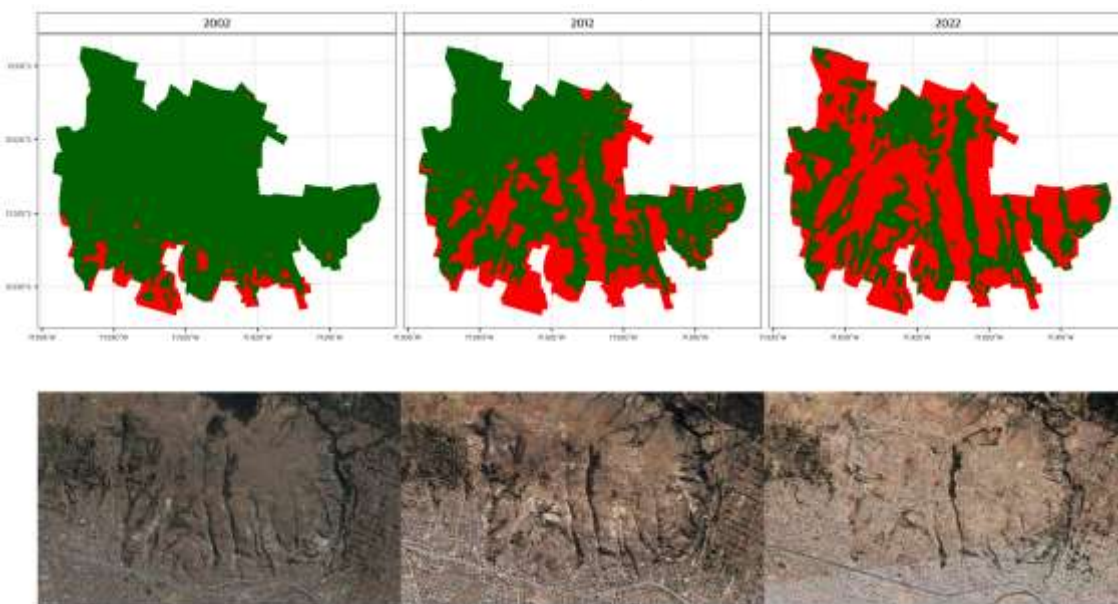
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178  
Gustavo Pizarro Jimenez

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178  
Edison Mejías Durrón Saldo

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:

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredón  
 ESPECIALISTA N.º ING. CIVIL - IN-001

Osvaldo Pizarro Jarama  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N.º 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 18

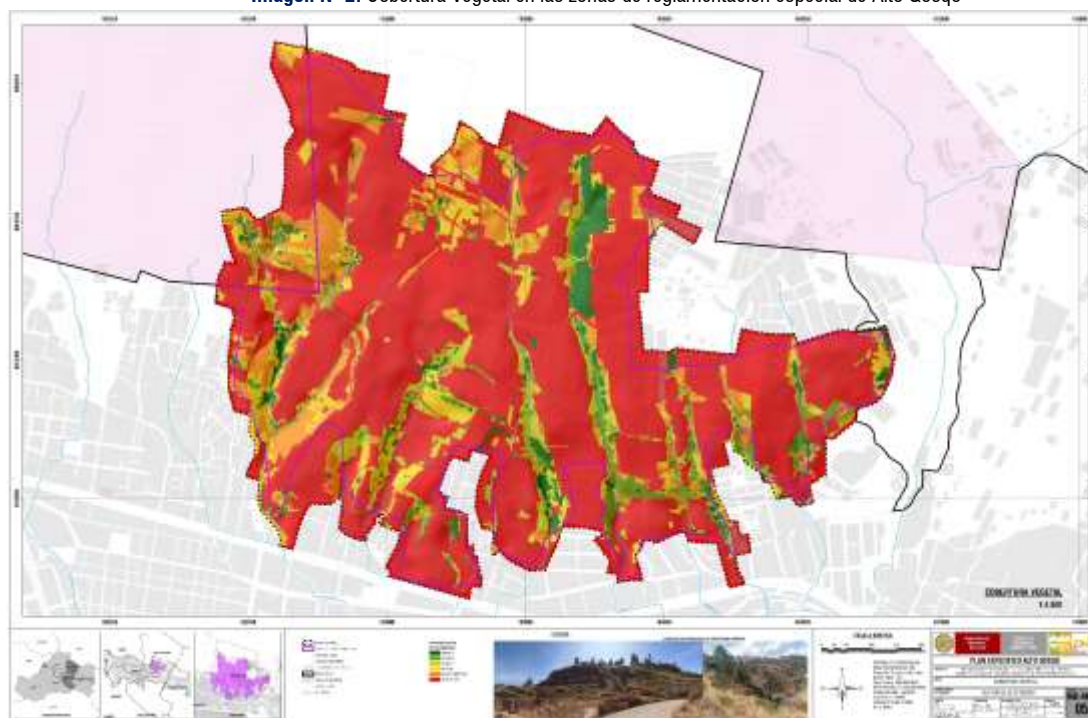
Edson Mejías Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N.º 25986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 18

**Cuadro N° 12:** Tipo de cobertura vegetal en las Zonas de Reglamentación 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
<b>Total</b>	<b>273.06</b>	<b>100</b>

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

### 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**.

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Oñivera  
 COORDINADORA DE DESARROLLO URBANO

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA N.º ING. CIVIL - IN-001

INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS  
 Y SANEAMIENTO  
 Ovidio Huamán Jaimes  
 REGISTRO PROFESIONAL Nº 14142  
 EVALUADOR DE RESERVA P.L. N.º 18

INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS  
 Y SANEAMIENTO  
 Fabian Mejias Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO D.P. N.º 25985  
 EVALUADOR DE RESERVA P.L. N.º 18

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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chacón Olivera  
COORDINADORA DE OBRAS PÚBLICAS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Benavente  
ESPECIALISTA N.º 103 CIVIL - INACOST

INGENIERO EN GEOMECÁNICA  
Osvaldo Piñero  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 18

INGENIERO GEÓLOGO  
Edson Mejías  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 18

**Cuadro N°13: 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

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURICO  
 Ing. Carmen L. Ovalle Ojeda  
 COORDINADOR DE OBRAS PÚBLICAS

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURICO  
 Ing. Edwin Román Rojas Paredes  
 ESPECIALISTA V. ING. CIVIL - IN-008

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURICO  
 Valdivia, Chile  
 INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 14142  
 EVALUADOR DE RESERVA Nº 178

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURICO  
 Ingeniero Geólogo CP Nº 29985  
 EVALUADOR DE RESERVA Nº 178



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
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS05	183747.647	8503063.88	0.012792
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS05	183719.591	8503088.96	0.005163
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS05	183750.585	8503048.5	0.011758
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS05	183745.798	8503032.33	0.001855
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS05	183747.148	8503023.64	0.004321
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS05	183797.459	8502900.71	0.00079
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS05	183793.656	8502894.91	0.003197
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS05	183799.691	8502864.78	0.00371
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS05	183802.377	8502848.98	0.003479
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS05	183640.039	8502466.49	0.004597
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS06	184347.339	8502613.67	0.001355
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS06	184473.533	8502724.33	0.004654
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS06	184357.005	8502841.68	0.003075
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS06	184491.162	8502874.37	0.016511
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS06	184486.757	8502911.37	0.004292
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS06	184485.807	8502920.48	0.002671
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS06	184482.672	8502928.1	0.003041
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS06	184471.333	8502940.17	0.002911
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS06	184464.055	8502974.81	0.001956
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS06	184466.175	8502982.34	0.003401
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS06	184466.047	8502989.22	0.001436
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS06	184840.674	8502958.57	0.049884
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS07	184093.798	8502840.7	0.001616
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS07	184099.117	8502749.18	0.000993
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS07	184102.054	8502747.18	0.000487
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS07	184104.013	8502740.62	0.000526
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS07	184143.058	8502601.04	0.002999
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS07	184131.145	8502606.01	0.005081
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS07	184127.638	8502652.86	0.016271

MUNICIPALIDAD INDIANAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Olivera  
 COORDINADORA DE OBRAS PÚBLICAS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-001

INGENIERO EN OBRAS PÚBLICAS  
 EVALUADOR DE RESERVA N.º 18  
 (Heldánth Huarcana Jaimés)

INGENIERO GEÓLOGO D.P. N.º 25985  
 EVALUADOR DE RESERVA N.º 18  
 (Edson Mejías Durrón Saldo)

NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS07	184122.341	8502672.16	0.0025
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS07	184028.305	8502634.05	0.009978
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS08	183944.956	8502502.06	0.001322
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS08	183793.135	8502477.73	0.001404
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS08	183866.219	8502495.39	0.002345
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS08	183838.547	8502500.17	0.004686
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS08	184000.597	8502540.71	0.011173

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**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 PÚBLICAS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Benavente  
 ESPECIALISTA N.º 100. CIVIL - IN-0018

Osvaldo Huamán Jaimes  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 138

Edson Mejías Durrós Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 138

**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.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA EN OBRAS PÚBLICAS

Osvaldo Pizarro Jaimes  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

Roberto Díaz  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

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 carencia de 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.

**Cuadro N° 14:** 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

MUNICIPALIDAD INSURGENTE DEL CUBO  
 Ing. Carmen L. Chacón Olivares  
 COORDINADOR DE OBRAS DE  
 INFRAESTRUCTURA

MUNICIPALIDAD PROYECTAL DEL CUBO  
 Ing. Edwin Román González Paredón  
 ESPECIALISTA N.º 100. CIV. - IN-028

INGENIERO GEOLOGO CIP N.º 14142  
 EVALUADOR DE RESERVA P.L. N.º 18  
 Osvaldo Piarrón Jiménez

INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 25985  
 EVALUADOR DE RESERVA P.L. N.º 18  
 Edson Méndez Durrón Saldo

MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183708.4	8503142
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183727.8	8503109
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183732.5	8503120
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183812.4	8502825
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183855.1	8503152
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS06	184738.3	8502869
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS06	184715.4	8502876
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS06	184543.2	8503038
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS06	184525.2	8503007
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS06	184378.8	8502846
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS06	184449.5	8502613
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS08	184006.1	8502406
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS08	183869.1	8502586
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS08	183788.9	8502401
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS08	183865.4	8502465
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS08	183841.5	8502461
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183391.9	8502997
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183467.4	8502783
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183828	8502521
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183565	8502247
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS01	182837.6	8503629
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS01	182887.8	8503811
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS01	182806.5	8504006
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS02	183845.6	8503693
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS02	183489.1	8503461
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS02	183388.2	8503366
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS04	183083.1	8503272
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS04	183157.5	8503222
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS04	183051.9	8502725
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS04	183067.5	8502733
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS04	183065	8502744
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS04	183211.4	8502764
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS06	184760.3	8502918
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS08	183949.4	8502570

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chacico Olivera  
COORDINADORA DEL ORELOO - PM41ZRE

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

INGENIERO EN GEOMÁTICA  
Cristóbal Huamán Jiménez  
REGISTRADO Nº 14142  
EVALUADOR DE RECURSOS P.L. Nº 18

INGENIERO EN GEOMÁTICA  
Edson Mejías Durrón Saldo  
REGISTRADO Nº 25985  
EVALUADOR DE RECURSOS P.L. Nº 18

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 INDIANAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Oñivera  
 COORDINADOR DE OBRAS PÚBLICAS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA N.º 100. CIVIL - IN-001

Osvaldo Pizarro Jaimes  
 INGENIERO EN GEOMECÁNICA N.º 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 18

Robson Mejías Durrós Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO D.P. N.º 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 18

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.

Cuadro N° 15: 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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chalcu Oñivera  
 COORDINADOR DE DESARROLLO URBANO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA N.º 100. CIVIL - IN-001

Osvaldo Huamán Jaimes  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 18

Robson Mejías Durrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 18

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 INDIANAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Challoq Olivera  
 COORDINADORA DE OBRAS PÚBLICAS

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

INGENIERO EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES  
 Ovidio Huamán Jarama  
 INGENIERO EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES  
 EVALUADOR DE REDES F.I.T. N.º 18

INGENIERO EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES  
 Fabian Mejias Darios Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO D.P. N.º 25985  
 EVALUADOR DE REDES DE TELECOMUNICACIONES



**Fotografía 10:** Punto de quema de residuos sólidos.



**Fuente:** Equipo técnico PM41ZRE.

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

**Fotografía 11:** Punto de quema de residuos sólidos.



**Fuente:** Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Benavente  
 ESPECIALISTA N.º 100. CIVIL - IN-0018

Osvaldo Pizarro Jaimes  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 78

Robson Mejías Durrós Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 78

**Fotografía 12:** Punto de quema de residuos sólidos.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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 básico 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° 16:** 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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA N.º 100.001 - IN-001

Ing. Orlando Huamán Jiménez  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 178

Ing. Pablo K. ...  
 Pablo Méndez Durrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 178

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.

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



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD INDIANAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Olivera  
 COORDINADORA DE OBRAS PÚBLICAS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA EN INGENIERÍA CIVIL

INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL  
 Orlinda Pizarro Jimenez  
 REGISTRO PROFESIONAL Nº 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 18

INGENIERO GEÓLOGO  
 Edson Mejías Durrón Saldo  
 Nº 25986  
 BANCOS DE RIESGOS DE SUELOS S.L. N° 18

## 2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.

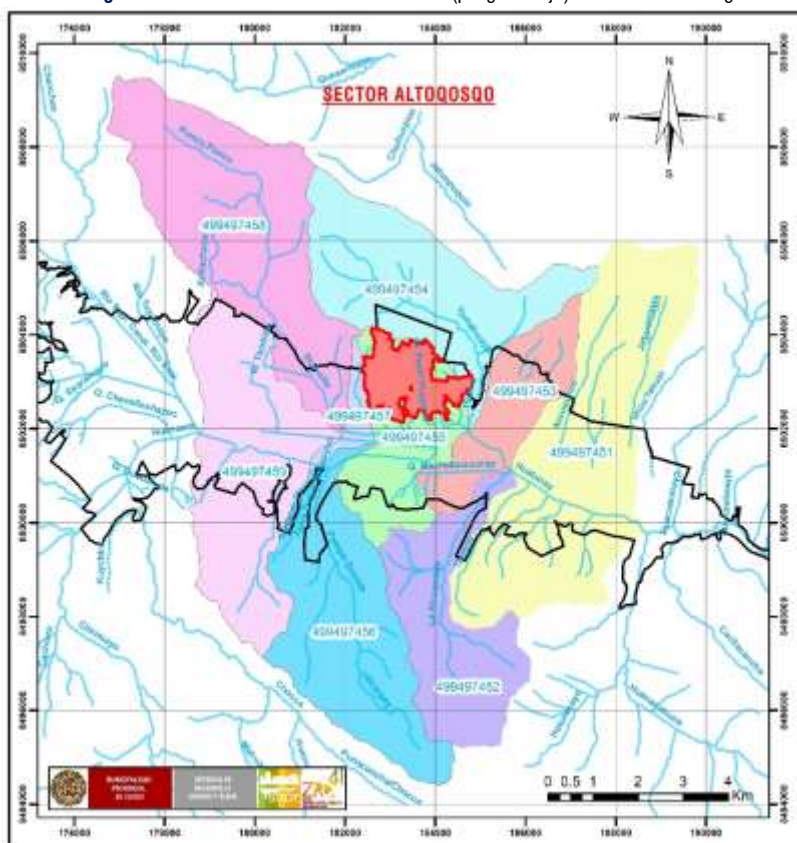
### 2.5.1 TIPOS DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS

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 Ttequéc 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Oñivera  
 COORDINADORA DE DESARROLLO PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Benavente  
 ESPECIALISTA N.º ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS  
 Ovidio Huamán Jaimés  
 INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS  
 EVALUADOR DE RECURSOS P.L. N.º 18

INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS  
 Fabian Mejias Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO D.P. N.º 25985  
 EVALUADOR DE RECURSOS P.L. N.º 18

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 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° 17:** Principales quebradas presentes en el ámbito de estudio.

Quebrada	Problemática	Efecto	Estado de conservación
<b>Pfilloc Huaycco</b>	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
<b>Tucuyoc Huaycco</b>	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
<b>Ttequec huaycco</b>	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
<b>Bovedayoc</b>	Acumulación de residuos sólidos, residuos de la construcción y demolición y suelos de relleno.	Contaminación, modificación y pérdida del cauce natural.	Regular
<b>K'ullchihuaycco</b>	Acumulación de residuos sólidos y presencia de vertimiento de aguas servidas.	Contaminación y modificación del cauce natural.	Regular
<b>Angel Huaycco</b>	Establecimiento de vías y viviendas.	Perdida del cauce natural.	Malo
<b>Sulloctotococ</b>	Establecimiento de vías y viviendas.	Perdida del cauce natural.	Malo
<b>Perol huaycco</b>	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
<b>Hatunhuaycco</b>	Disposición inadecuada de residuos sólidos, residuos de la construcción y demolición. Asentamiento de algunas viviendas.	Contaminación y modificación del cauce natural.	Regular

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Olivera  
COORDINADORA DE OBRAS PÚBLICAS

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Benavente Paredes  
ESPECIALISTA N.º ING. CIVIL - IN-001

INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS  
INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS  
INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS  
INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS

INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS  
INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS  
INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS  
INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS

<b>Kulkuhuaycco</b>	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
<b>Calaverachayoc</b>	Disposición inadecuada de residuos sólidos, residuos de la construcción y demolición.	Contaminación y modificación del cauce natural.	Regular
<b>Sol de oro</b>	Disposición de residuos sólidos, residuos de la construcción y demolición y suelos de relleno. Asentamiento de viviendas.	Perdida del cauce natural.	Regular
<b>San Miguel</b>	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. Chalcu Oñivera  
COORDINADORA DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

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



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Benavente Benavente  
ESPECIALISTA N.º 100. CIVIL - INFRAESTR.

Wladimir Pizarro Jaimes  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 178

Roberto Torres Saldo  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 25985  
EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 178

**Fotografía 15:** Vista del cauce de agua de la quebrada Sol de Oro.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL DISTRITO DE SAN MATEO DE CHUANO  
 Ing. Carmen L. Chacico Ojivera  
 COORDINADORA DE DESARROLLO URBANO

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL DISTRITO DE SAN MATEO DE CHUANO  
 Ing. Edwin Benavente Benavente  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0287

**Fotografía 16:** Vista del cauce de agua de la quebrada San Miguel.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL DISTRITO DE SAN MATEO DE CHUANO  
 Osvaldo Pizarro Jimenez  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL DISTRITO DE SAN MATEO DE CHUANO  
 Edson Mejías Durrós Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

## 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)

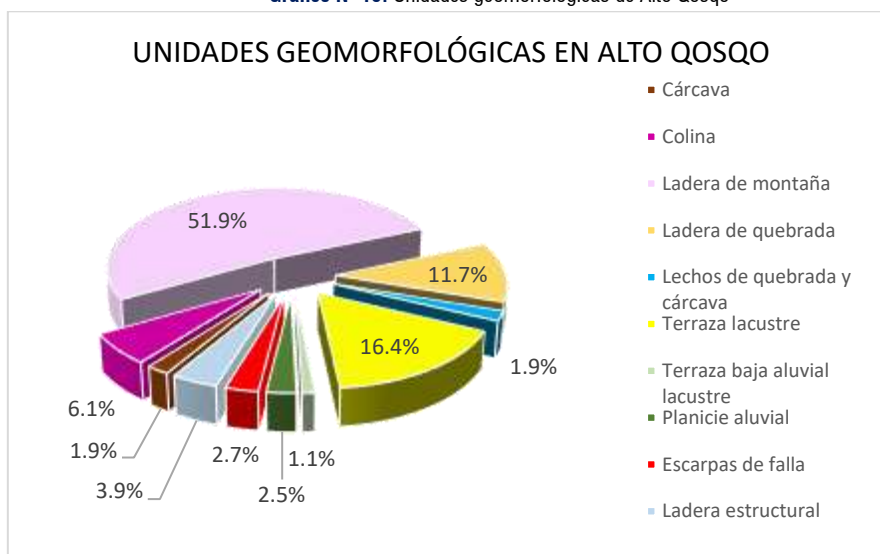
De acuerdo a los mapeos geomorfológicos a nivel local se identificaron tres geoformas según su origen: agradacional, denudacional y estructural. La unidad geomorfológica que mayor abarca la zona de estudio corresponde a ladera de montaña con un 51.9%.

**Cuadro N° 18:** 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° 10:** Unidades geomorfológicas de Alto Qosqo



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

## 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.

MUNICIPALIDAD INDIANAL DEL QOSQO  
 Ing. Carmen L. Chacico Oñivera  
 COORDINADORA DE DESARROLLO TERRITORIAL

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL QOSQO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INUSDT

INGENIERO EN GEOMORFOLOGÍA  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 18  
 Ovidio Pizarro Jimenez

INGENIERO GEÓLOGO D.P. N° 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 18  
 Pablo Medina



**Fotografía 17:** Colinas de montaña en donde se emplaza la APV. Reales del Bosque



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**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.

**Fotografía 18:** Laderas de montaña en la APVs. Atahualpa y Villa Real de alto Qosqo.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

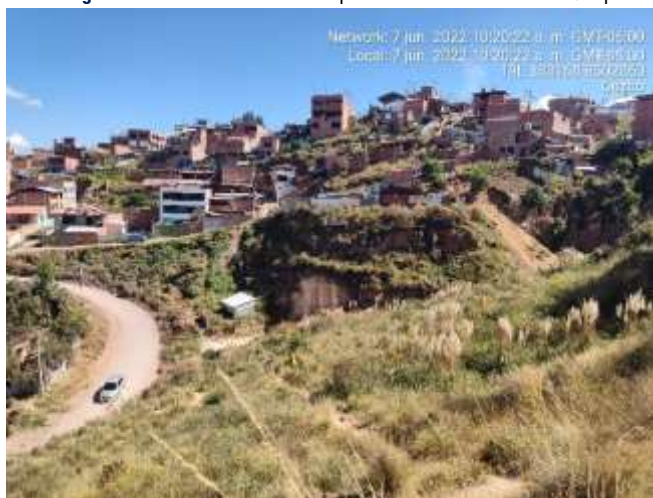
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chalcu Oñivera  
 COORDINADOR DE OBRAS PÚBLICAS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA N.º 103. CIVIL - IN-028

INGENIERO EN GEOMECÁNICA  
 Ovidio Pizarro Jaimez  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 178

INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 25985  
 ENUNCIADO DE RIESGOS S.L. N.º 178  
 Edson Mejías Durrós Saldo

**Fotografía 19:** Laderas de montaña parte alta del sector de Alto Qosqo.



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.

**Fotografía 20:** Ladera de quebrada formado por acumulación de suelos caídos de la formación San Sebastián



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

### Lechos de quebradas

Ocupan el 1.9% del ámbito de estudio, se forman producto de la erosión de fondo en quebradas y cárcavas, en esta unidad recorren los flujos de lodos en épocas de lluvias, actualmente esta unidad se encuentra fuertemente impactada por rellenos, desmontes y residuos sólidos, el cual incrementa el peligro a flujos de detritos y lodos para la parte baja del ámbito de estudio.

MUNICIPALIDAD INARCINAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Oñivera  
 COORDINADOR DE OBRAS PÚBLICAS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Benavente  
 ESPECIALISTA N.º 100. CIVIL - IN-001

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Osvaldo Pizarro Jimenez  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 178

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Fabson Mejías Durrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 178

**Fotografía 21:** Lechos de quebrada impactado por desmontes en APV. Valle Ecológico Las Panacas Reales



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Oñivera  
 COORDINADOR DEB. 0004.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Benavente  
 ESPECIALISTA N.º 100.001 - PM41ZRE

**Fotografía 22:** Viviendas muy cerca a lechos de quebrada en la APV. Valle Ecológico Las Panacas Reales



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO  
 Osvaldo Pizarro Jaimes  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 178

**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 rellenadas y es muy difícil distinguirlo en campo, estas unidades fueron mapeadas a través de las fotografías aéreas antiguas de 1984.

**Fotografía 23:** Cárcavas rellenadas en la parte Alta del Sector Alto Qosqo



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO  
 Fabian Mejias Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 178

## 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

**Fotografía 24:** Viviendas muy cerca a escarpas de fallas, actualmente se encuentran en un nivel riesgo muy alto, APV. Valle Ecológico Las Panacas Reales



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

### 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.

**Fotografía 25:** Laderas moderadamente empinadas producto de laderas antiguas.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Oñivera  
 COORDINADORA DE DESASTRES NATURALES

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Benavente  
 ESPECIALISTA N.º 100. CIVIL - IN-0018

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Orlando Huamán Jaimes  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Fabian Mejias Darios Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 25986  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 18

## 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.

**Fotografía 26:** 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.

**Fotografía 27:** Terrazas bajas a la altura de cuarto paradero



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

### Planicie aluvial

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Oñivera  
 COLEGIADA DPO 0864.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA N.º 180.071 - PM41ZRE

Osvaldo Pizarro Jimenez  
 INGENIERO GEOLÓGICO DPO N.º 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 18

Robson Mejias Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLÓGICO DPO N.º 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 18

**Fotografía 28:** Viviendas emplazadas en planicies aluviales, APV. Corazones Alegres



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

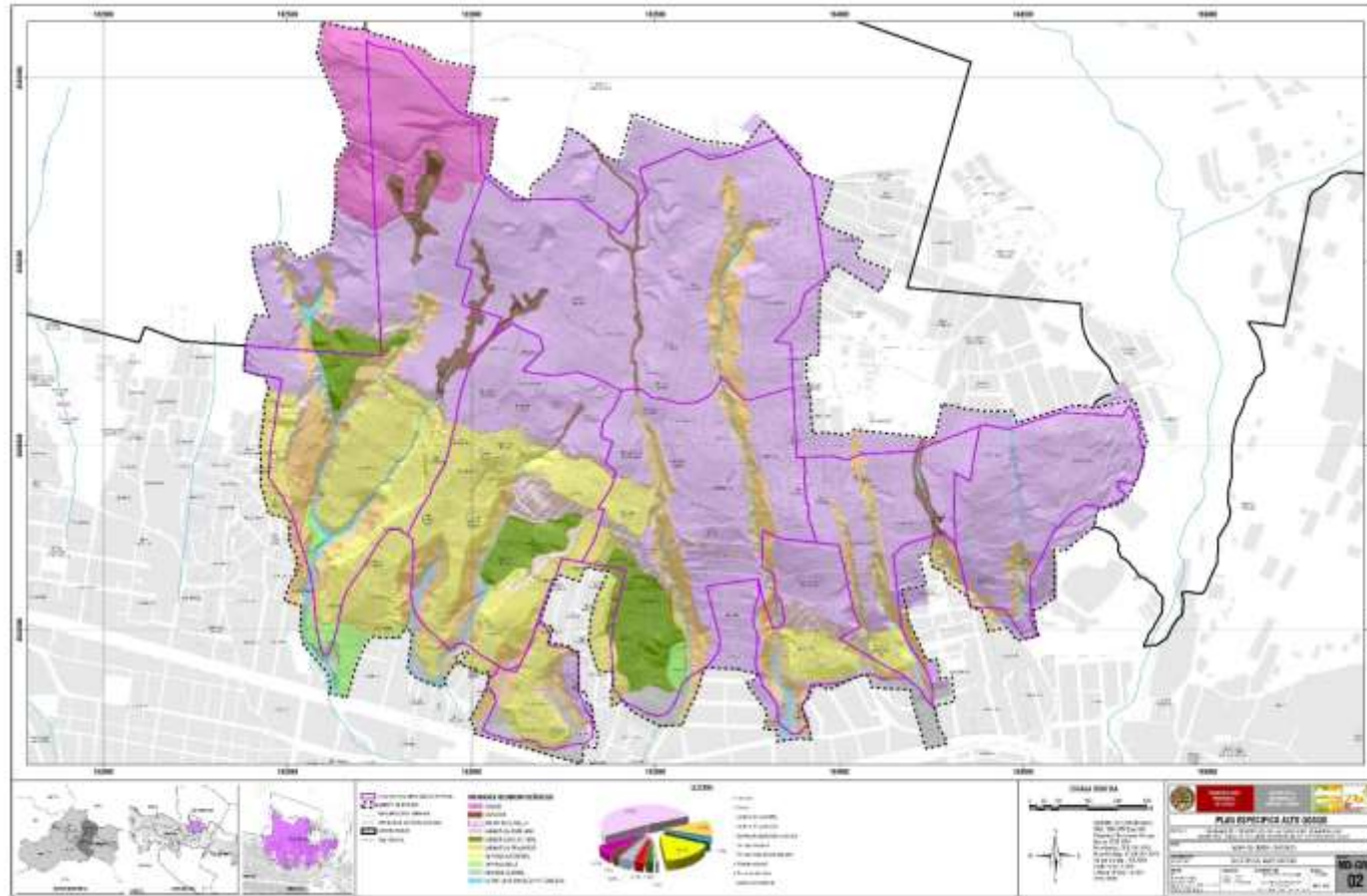
MUNICIPALIDAD INDIANAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Oñivera  
 COORDINADORA DE DESARROLLO PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Benavente  
 ESPECIALISTA N.º 100.001 - PM41ZRE

INGENIERO EN GEOMÁTICA  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 18  
 Osvaldo Pizarro Jaimes

INGENIERO GEÓLOGO CP N.º 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 18  
 Edson Mejías Durrós Saldo

Mapa 2: Unidades Geomorfológicas Alto Qosqo.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Edison Mejias Barrios Salto**  
 INGENIERO GEOLOGO DIP N° 219895  
 BALANCEADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.I. N° 135

**Orlando Huamán Jaimes**  
 INGENIERO GEOLOGO DIP N° 147442  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.I. N° 134

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

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
  
**Ing. Carmen L. Chalico Others**  
 COORDINADOR EBP GEOLOGO - 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 (Q-sa).

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.

**Fotografía 29:** 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

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olivera  
 COORDINADORA SEP 0805.000 / PM41ZRE

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

INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 14744  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 156  
 Deyaneth Huanaman Jimenes

INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 156  
 Edison Meléndez Barrios Saldo



encuentran en la parte media - alta. En la zona media se observa el contacto con las arenas medias de la formación San Sebastián.

**Fotografía 30:** Formación Chinchero inestables presente en laderas.

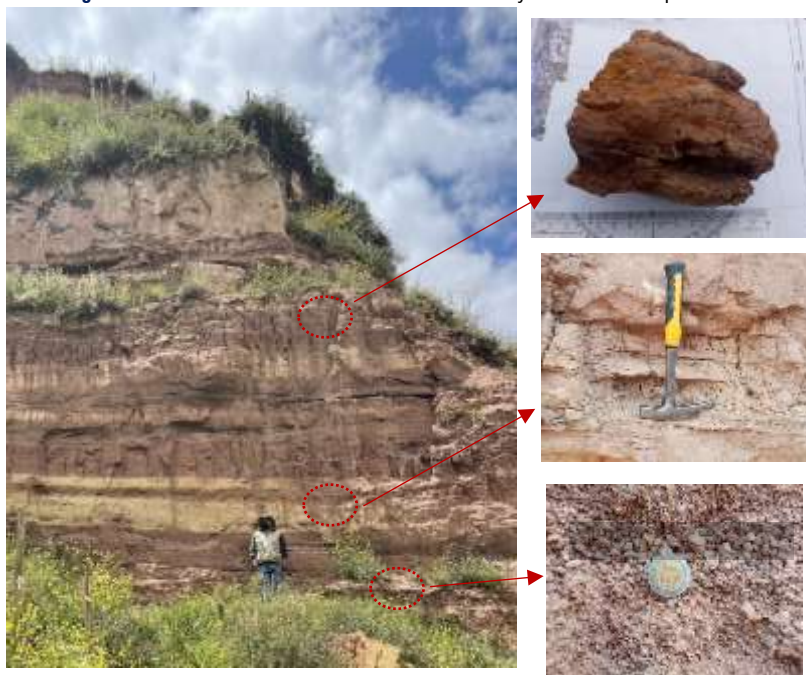


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**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.

**Fotografía 31:** Formación San Sebastián en terrazas altas y en laderas escarpadas ZRESS01



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulico Olivera  
 COORDINADOR SEP 0801.000 / PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Delybeth Huaman Juanes  
 INGENIERO GEOLOGO "C" N° 18144  
 EVALUADOR DE RIESGOS ALI. N° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Edison Mejías Barrios Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO "C" N° 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS ALI. N° 136

### Depósitos aluviales (Q-al)

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

**Fotografía 32:** Depósitos aluviales en las partes bajas de las quebradas formando conos aluviales de material de gravas sub redondeadas en matriz limo arcillosa y arenas mal seleccionadas.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

### 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 deyectivos en la confluencia con el río. Material arrastrado y lavado por la lluvia.

**Fotografía 33:** 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

### Depósitos coluviales (Qh-co)

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olivares  
 COORDINADORA SEP 0501.000 / PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Deylaneth Huaman Juanes  
 INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 14144  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 156

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Edison Mejías Barrios Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 20985  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 156

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.

**Fotografía 34:** Viviendas construidas al pie del deslizamiento ZRESS01



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
 COORDINADOR SEP 0501.000 / PM41ZRE

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

Dy. Wilfredo Huanaman Jimenez  
 INGENIERO GEOLOGO, C.P. N° 147143  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Ing. Wilson Mejias Barron Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO C.P. N° 259965  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES NATURALES

**Depósitos de relleno en laderas**

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

**Fotografía 35:** Depósitos de Relleno inducido por la acción humana ZRESS01



Fuente: Equipo Técnico PM41ZR

### Depósitos de relleno en Cauce

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

**Fotografía 36:** Depósitos de relleno en Cauce aprovechadas como vías de comunicación (Trochas carrázales).



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

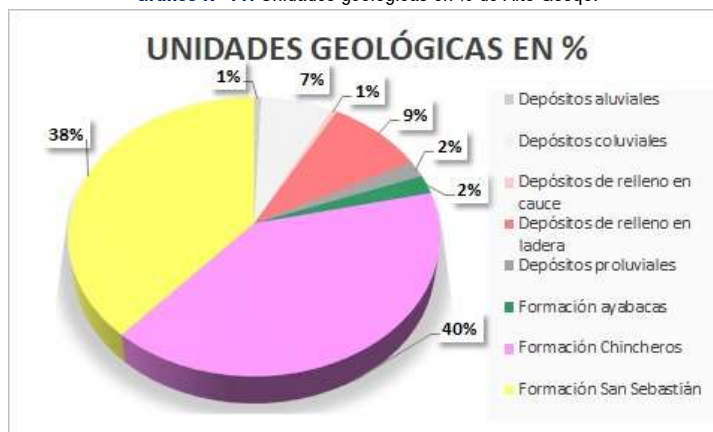
Geológicamente, la Formación Chincheros aflora como litología predominante en el ámbito de estudio, seguida por la formación San Sebastián.

**Cuadro N° 19:** 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
<b>Total, general</b>	<b>273.06</b>	<b>100</b>

Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

**Gráfico N° 11:** Unidades geológicas en % de Alto Qosqo.



Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

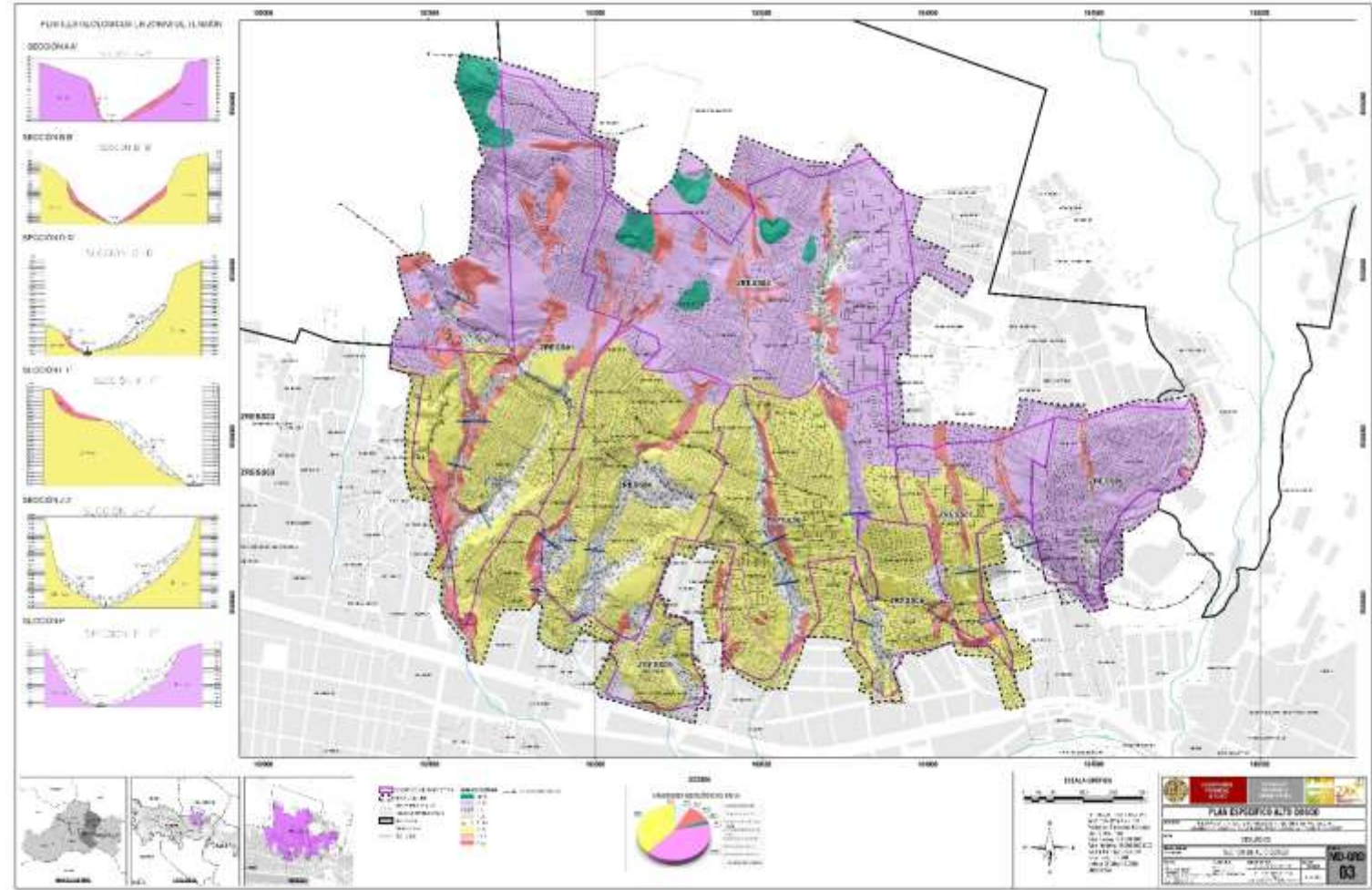
MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulico Olivera  
 COORDINADOR SEP 0805.000 / PM41ZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Huanaman Jimeno  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Ing. Wilfredo Huanaman Jimeno  
 INGENIERO GEÓLOGO "C" N° 14144  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 156

Ing. Wilson Meléndez Barrios Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO "C" N° 20666  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES N° 156

Mapa 1: Mapa Geológico - Litológico Alto Qosqo



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Edison Mejías Barrios Salto**  
 INGENIERO GEOLOGO DIP N° 219985  
 BALANCE DE RIESGOS DE DESASTRES R.I. N° 135

**Orlando Huaman Jaimes**  
 INGENIERO GEOLOGO DIP N° 18142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.I. N° 135

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

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
  
**Ing. Carmen L. Chalico Ojeda**  
 COORDINADOR DSP GRD.000 - 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° 20:** 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 37:** 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 MUNICIPAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelico Olvera  
COBOLEADOR SEP 0803.000 / IN-HDRK

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Bermudez Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDRK

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18143  
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. 1° ISK  
Dr. Jhonatan Huaman Juñico

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986  
EVALUADOR DE RIESGOS E.L. 1° ISK  
Ing. Pablo A. C.

Fotografía 38: 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 39: Pendiente fuerte



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 SISP 0801.000 / PM41ZRE

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

Ing. Gladys Huaman Juñico  
 INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 18144  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Ing. Fabian Melias Barron Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.I.P. 136

Fotografía 40: Pendiente moderada.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olvera  
 COORDINADORA SEP 0001.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Montenegro 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 41: Pendiente llana.



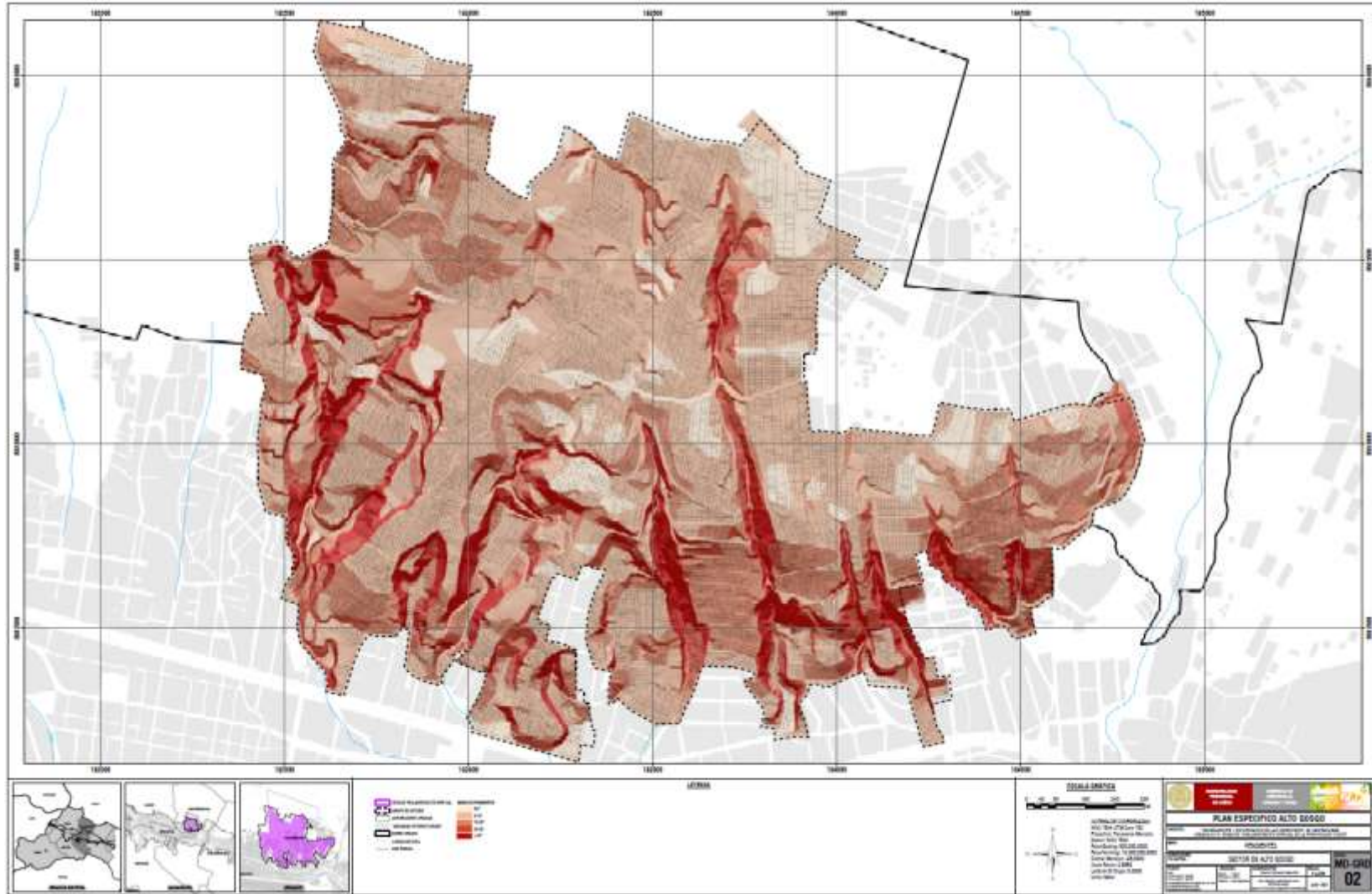
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Gladys Huaman Juanes  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 18143  
 EVALUADOR DE RIESGOS ALI - F 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Fabian Melias Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS ALI - F 136



Mapa 2: Mapa de pendientes (°) Alto Qosqo



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Edison Mejias Barrios Sallo**  
 INGENIERO GEÓLOGO D.P. N° 209885  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 136

**Orlando Huaman Jimenes**  
 INGENIERO GEÓLOGO D.P. N° 147442  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Carmen E. Chalico Ojeda**  
 COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

### 2.5.5 DISTANCIA VERTICAL

Estas distancias verticales referido a las alturas de los taludes o laderas de quebradas se tomo como factor condicionante a la probabilidad de caída de suelos esta factor se obtuvo haciendo medidas de profundidad del valle se calcula como la diferencia entre la elevación y el nivel de una cresta interpolada. La interpolación de nivel de cresta utiliza el algoritmo implementado en la herramienta 'Distancia vertical a la red de canales'. Realiza los siguientes pasos: - Definición de celdas de cresta (usando el orden de Strahler en el DEM invertido) luego de todo este procedimiento se tubo que realizar un ajuste a los poligonos corroborando con la realidad.

#### Descriptor 1: > 10 m.

Estas zonas son las mas altas donde se encuentran los taludes de la quebradas con distancias que superan los 10m de altura del pie de talud al techo o cresta del taud, con inclinaciones mayores a 35° ubicadas en su mayoría en las diferentes quebradas de la zona de estudio de Alto Qosqo.

**Fotografía 42:** Zona de talud mayor a 10m. de altura ubicada en talud de quebrada del sector A



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**Fotografía 43:** Zona de talud mayor a 10m. de altura en talud de quebrada donde se encuentran viviendas al pie y en la cresta del talud, ubicada en el sector A



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADORA ESP. 0803.0001 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Yohana Huamani Jimenes  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 181143  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 196

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Fabian Melitios Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 209986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 196

**Fotografía 44:** Zona con presencia de talud mayor a los 10m de altura donde se aprecia en la parte baja y alta del talud la presencia de edificaciones con una consolidación masiva de la población ubicada en el sector C.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Descriptor 2: de 7m. a 10m.**

Estas zonas son altas donde se encuentran los taludes de las quebradas con distancias de 7m. a 10m de altura del pie de talud al techo o cresta del talud, con inclinaciones de 25° a 35° ubicadas en su mayoría en la parte alta del inicio de las diferentes quebradas de la zona de estudio de Alto Qosqo.

**Fotografía 45:** Zona con taludes con alturas entre 7m. a 10m. donde se evidencia las viviendas expuestas al peligro de caída de suelos, ubicadas en el sector D.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADORA SEP 0801000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamondina Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Universidad Huancayo Juveniles  
 INGENIERO GEÓLOGO. CIP. N° 14114  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L.L. N° 136

Robson Melitios Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25996  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L.L. N° 136

**Fotografía 46:** Zonas de ladera de quebrada rellenas con material no compactado con alturas de 7m. a 10m., ubicadas en el sector D.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADORA SEP 0801000 - PM41ZRE

**Descriptor 3: de 4m. a 7m.**

Estas zonas son medianamente altas donde se encuentran las laderas de las quebradas con distancias de 4m. a 7m de altura del pie de ladera a la cima, con inclinaciones de 15° a 25° ubicadas en su mayoría en las laderas allanadas de las diferentes quebradas de la zona de estudio de Alto Qosqo.

**Fotografía 47:** Zonas medianamente altas de 4m. a 7m. de altura donde se edificaron viviendas en ladera de montaña, ubicadas en el sector A.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

Comunidad Organizada  
 Ovelandhi Huaman Juñico  
 INGENIERO GEÓLOGO. CIP N° 181143  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

**Descriptor 4: de 2 a 4m**

Estas zonas son más llanas con ligera inclinación donde se encuentran las laderas de montaña de la zona con distancias de 2m. a 4m de altura del pie de ladera a la cima, con inclinaciones de 5° a 15° ubicadas en su mayoría en las partes más altas o llanas de la zona de estudio de Alto Qosqo.

Comunidad Organizada  
 Fabian Melias Barron Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

**Fotografía 48:** Zonas allanadas con alturas de 2m. a 4m de altura donde es aprovechada para la consolidación urbana, ubicado en el sector A.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**Descriptor 5: de 0 a 2m**

Estas zonas son llanas con ligera inclinación donde se encuentran ubicadas la mayor cantidad de edificaciones de la zona en las laderas de montaña de la zona con distancias de 0m. a 2m de altura del pie de ladera a la cima, con inclinaciones de 0° a 5° ubicadas en su mayoría en las partes más altas o llanas de la zona de estudio de Alto Qosqo.

**Fotografía 49:** Zonas allanadas con alturas de inclinación hasta los 2 m. de altura, ubicadas mayoritariamente estas zonas en la parte alta de Alto Qosqo.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

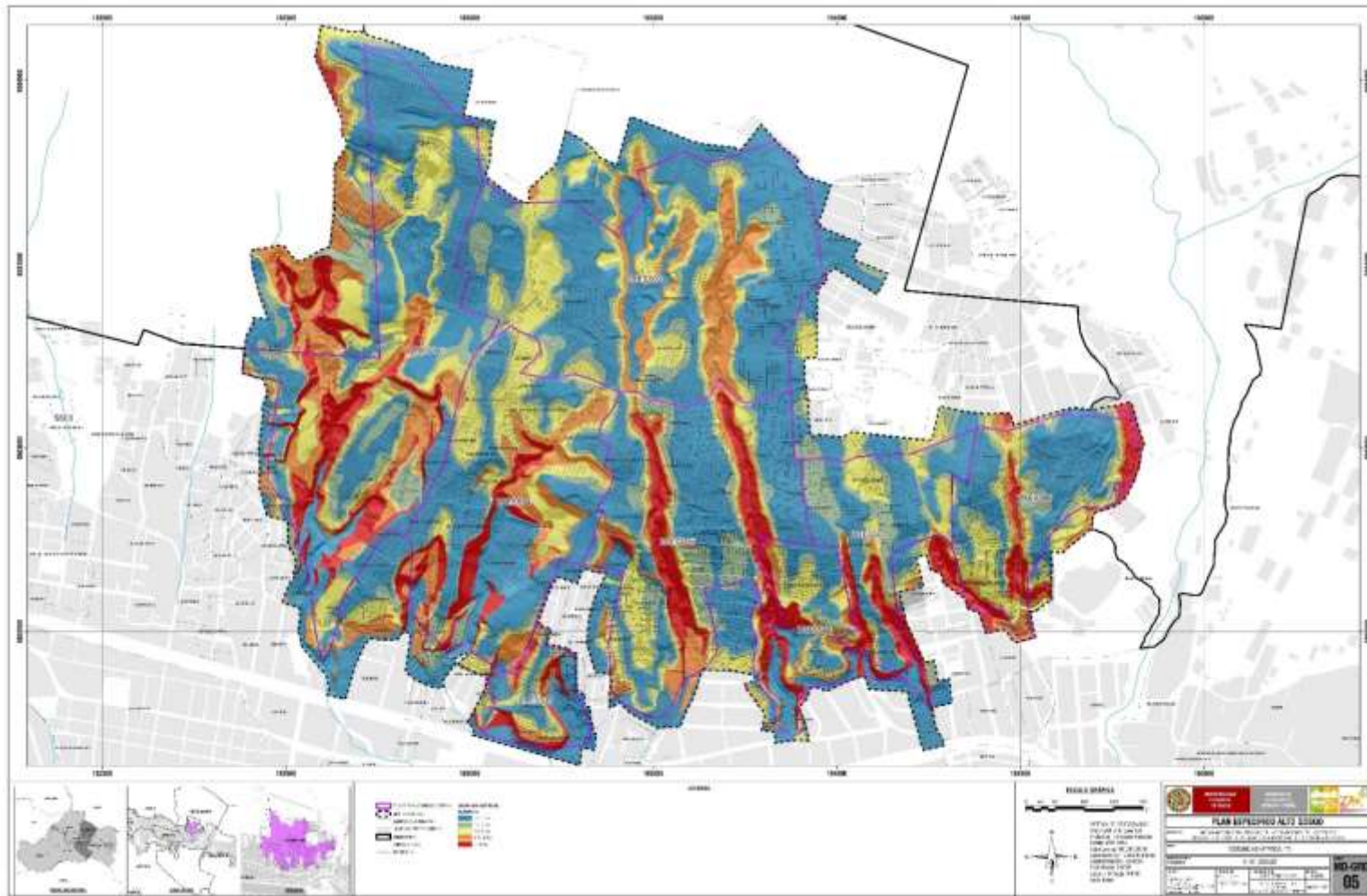
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADORA SEP 0805.000 - PM41ZRE

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

Universidad Huancayo  
 HERNÁNDEZ HUAMANAYAS  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18144  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

Robson Melitios Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

Mapa 3: Mapa de Distancia vertical Alto Qosqo



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

  
**Edison Mejías Barrios Sallo**  
 INGENIERO GEÓLOGO DIP. N° 209995  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 105

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

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

  
 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Carmen L. Chulico Olvera**  
 COORDINADOR SEP GEDX.000 - PM41ZRE

## CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

### 3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

Para determinar el nivel de riesgo por caída de suelos 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° 12: Metodología general para determinar la peligrosidad.



Fuente: Adaptado de CENEPRED

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

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

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

- 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

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADORA DE P. 080.000. 191428E

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
 ESPECIALISTA N° 180.001. 191428E

GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Melitón Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO. C.P. N° 14714  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Melitón Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

- 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.
- 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.

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olivera  
 COORDINADORA SUPLENENTE IN-HOUSE

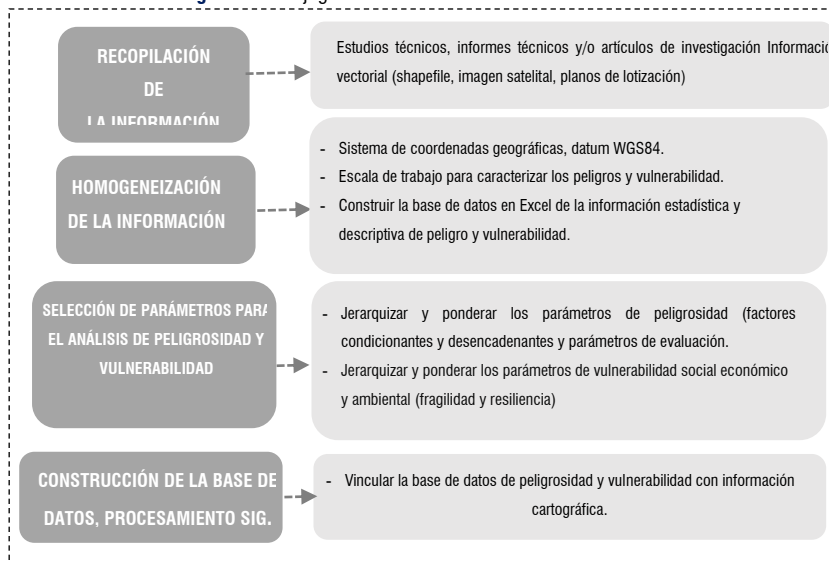
MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosendo Paredón  
 ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - IN-HOUSE

Comunidad Huamán Juñico  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14114  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

Robson Melitios Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19



**Imagen N° 4:** 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.

Del análisis de la fotografía aérea de 1984 e información recopilada de la zona, evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa 2020 INGEMET, Boletín serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica N° 80 Peligro geológico por movimientos en masa e inundación fluvial en la ciudad del cusco 2020 INGEMMET se evidencian a la zona con la presencia de diferentes quebradas las cuales fueron formadas por la geodinámica de la zona, que en la actualidad estas quebradas presentan taludes de laderas de quebradas con inclinaciones mayores a 35° grados siendo estas laderas las zonas con la mayor probabilidad de ocurrencias del fenómeno de caída de suelos ya que en su composición de estas presentan estratos de diatomeas, lutitas, areniscas de la formación San Sebastián, como la mezcla de fragmentos de caliza, areniscas, lutitas en matriz limo arenosa de la formación chinchero que estas composiciones litológicas son altamente débiles a la presencia de agua.

Del análisis de la información recopilada, principalmente del trabajo de campo en Alto Qosqo permitieron identificar zonas probables de tensión, zonas de falla geológicas con presencia de escarpas donde se puedan romper estos taludes donde se evidencian fisuras, agrietamientos de los suelos de esta zona con la probabilidad de que ocurra el fenómeno de caídas de suelos además de proceso recientes de erosión de laderas en surcos, condicionados principalmente por su topografía, composición litológica y activades antropogénicas.

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

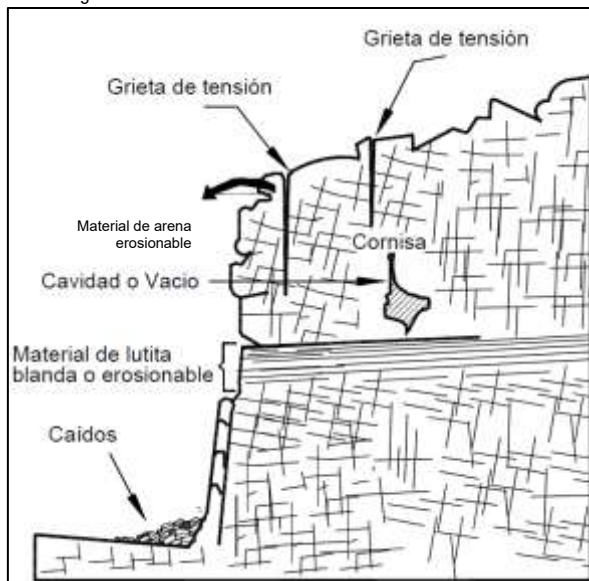
MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADORA SSP 000.000.191428E

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Román Espinoza  
 ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - INGENIERO

INGENIERO GEÓLOGO  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 196

INGENIERO GEÓLOGO  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 196

**Imagen N°5:** Algunos mecanismos de formación del fenómeno de caída de suelos.



**Fuente:** Jaime Suarez, Deslizamiento de suelos: Análisis Geotécnico

**Fotografía 50:** Evidencia de caída de suelos, se observa material de composición de limo y arcilla caído producto de la saturación del suelo.



**Fuente:** Equipo Técnico PM41ZRE.

### 3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.

La intervención antrópica en el área de estudio tiene una relación directa con la desestabilización de las laderas de las diferentes quebradas de la zona, con inclinaciones mayores a 35° de los taludes existentes en la zona, las características geológicas del suelo susceptible a la ocurrencia de este fenómeno de caída de suelos, estos se intensificaron a medida que el hombre ocupó progresivamente zonas próximas a las coronas de estos taludes y al pie de las mismas, de manera informal que pone en condición de vulnerabilidad a las poblaciones desarrolladas principalmente por familias de bajos recursos además que las construcciones de carreteras y edificaciones contribuyeron a desestabilizarlas.

Según el plano de peligros por remoción en masa del Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia del Cusco 2013-2023, la ZRE Alto Qosqo está en un nivel de peligro alto y muy alto por movimiento en masa, por la existencia de un sistema de quebradas que actualmente alberga viviendas que tienen la posibilidad de ser afectadas por caídas de suelos.

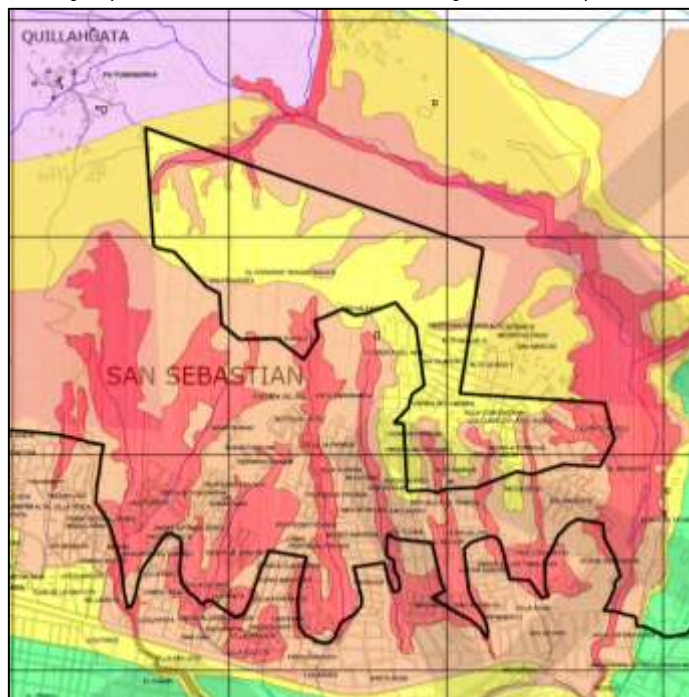
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADORA SPP 000.000.191429E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Huanacayán Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Gladys Huanacayán Juñico  
 INGENIERO GEOLOGO, CIP N° 18114  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Edson Melitón Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

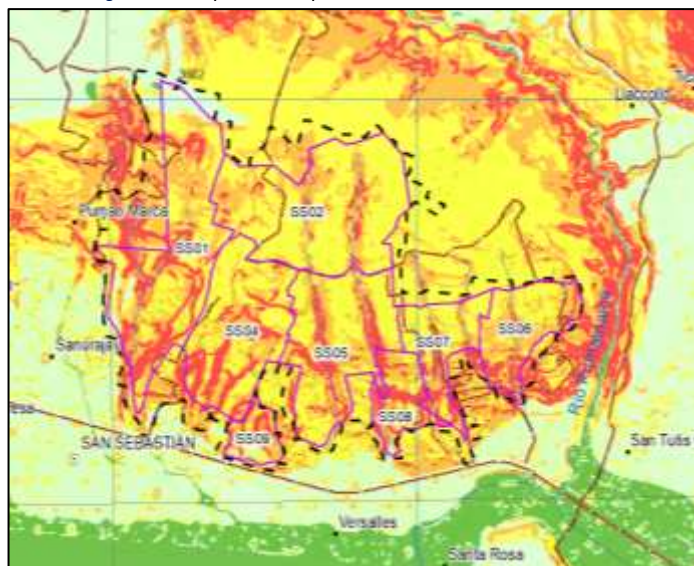
**Imagen N° 6:** Peligros por Remoción en masa de las zonas de reglamentación especial de Alto Qosqo.



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

Según el Boletín serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica N° Peligro geológico por movimientos en masa e inundación fluvial en la Ciudad de Cusco, INGEMMET, 2021. La zona de estudio fue diagnostica como zona de muy alta y alta susceptibilidad ante movimientos en masa.

**Imagen N° 7:** Mapa de susceptibilidad física a movimientos en masa.



**Fuente:** INGEMMET – Boletín serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica.

Según los antecedentes mencionados la zona de reglamentación especial ZRE Alto Qosqo serán evaluados por:

- Geodinámica externa – Caída de Suelos

Tiene como factor desencadenante a la precipitación, así como también algunos factores condicionantes.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulluc Olayra  
 COORDINADORA ESP. 0803.000.191428E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamond Paredes  
 ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - IN4020E

INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 14814  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

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

Los peligros que se presentan en la naturaleza normalmente (no siendo en todos los casos) se desencadenan o suscitan en zonas de quebradas, con pendientes muy fuertes con suelos mal graduadas o inestables y a la poca vegetación; en el área de estudio se evidencia zonas de ocurrencia de posibles fenómenos de caída de suelos.

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 de caída de suelos por la cercanía a los taludes tanto a la corona y pie, composición litológica desfavorable, pendientes muy fuertes en inclinación son activadas por las precipitaciones intensas que podrían desarrollarse el fenómeno de caída de suelos por lo que se consideró un ámbito de estudio de 273.06 ha. Que circunscribe las zonas de reglamentación especial de 214.53 ha. en total

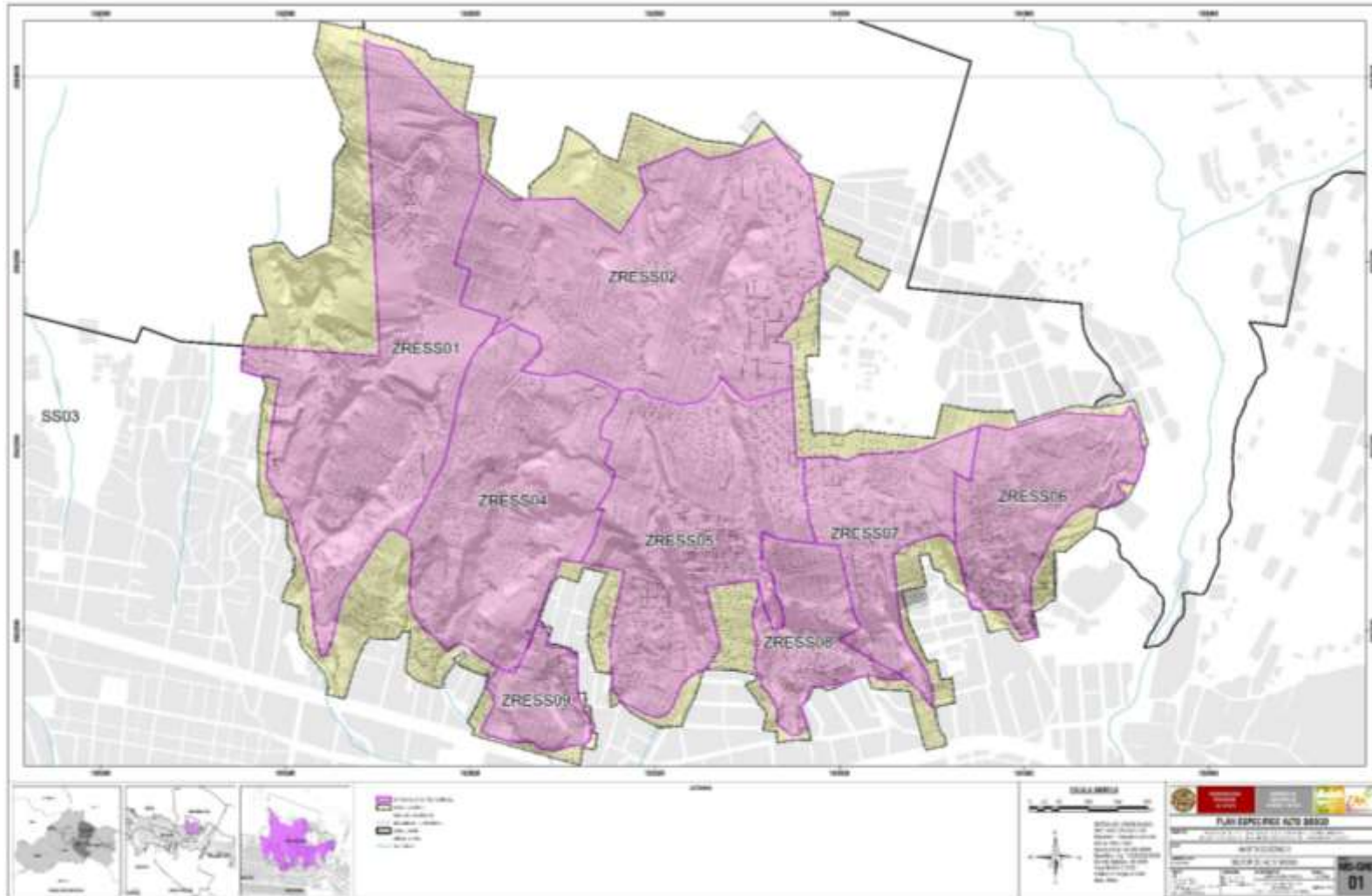
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
COBOLEADOR SEP 0803.000 - INH38E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
Ing. Edwin Rosamondino Paredon  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INH38E

Delinda Huaman Juanes  
INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 18144  
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

Fabson Melias Barron Saldo  
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 28986  
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

Mapa 4: Mapa de Ámbito de estudio de las 08 zonas de reglamentación del sector Alto Qosqo



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Edison Mejias Barrios Sallo**  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 209065  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 135

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

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

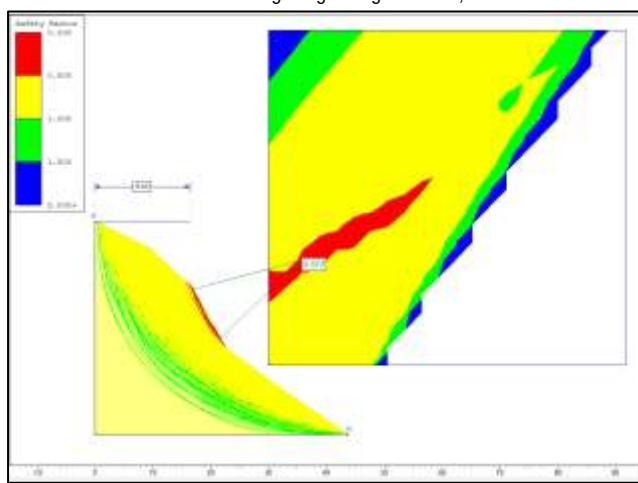
**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
  
**Ing. Carmen L. Chalico Olivera**  
 COORDINADOR ERP DE FOL.000 - PM41ZRE

### 3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.

Para analizar las caídas de suelos en el ámbito de estudio se generaron secciones topográficas con su respectiva interpretación geológica geotécnica en base a los “Estudios de mecánica de suelos en las zonas de reglamentación especial del área urbana de los distritos de San Sebastián ZRESS01, ZRESS04, ZRESS05, ZRESS06, ZRESS07, ZRESS08, ZRESS09”.

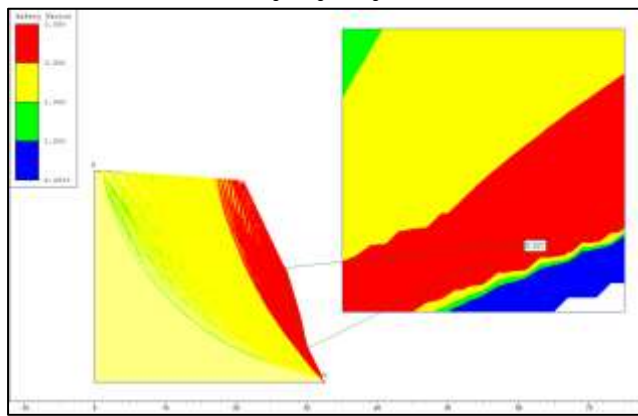
El parámetro de evaluación para el fenómeno de caída de suelos es las zonas de tensión donde se realizaron análisis de estabilidad de taludes con apoyo del software Slide V6.0, en las siguientes imágenes se observa la sección topográfica (sec-06, 11, 14, 16 y 17) con su respectiva interpretación geológica -geotécnica, y el análisis de estabilidad de taludes.

**Imagen N° 8:** Análisis de estabilidad de taludes con Sección geológica – geotécnica, Sec-B con factor de seguridad de 0.37



**Fuente:** Equipo técnico PM41ZRE

**Imagen N° 9:** Análisis de estabilidad de taludes con Sección geológica – geotécnica, Sec-C con factor de seguridad de 0.22



**Fuente:** Equipo técnico PM41ZRE.

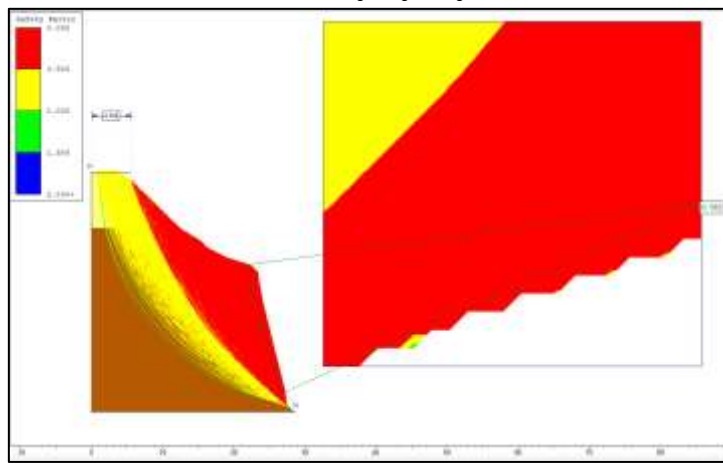
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
 COORDINADORA (SEP 2020.000) - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Juan Carlos Huamani Juarez  
 INGENIERO CIVIL Nº 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS AL 4°18

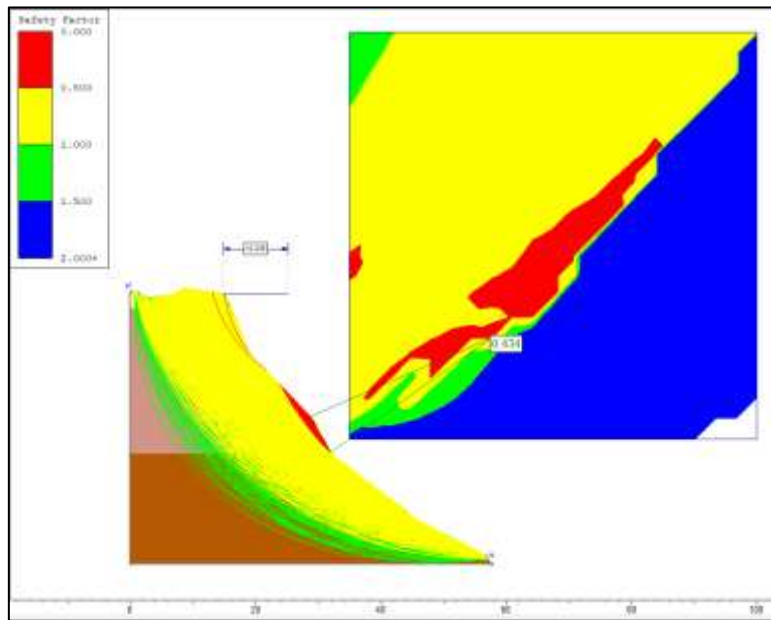
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO DP Nº 205865  
 EVALUADOR DE RIESGOS AL 4°18

**Imagen N° 10:** Análisis de estabilidad de taludes con Sección geológica – geotécnica, Sec-E con factor de seguridad de 0.19



**Fuente:** Equipo técnico PM41ZRE.

**Imagen N° 11:** Análisis de estabilidad de taludes con Sección geológica – geotécnica, Sec-L con factor de seguridad de 0.43



**Fuente:** Equipo técnico PM41ZRE.

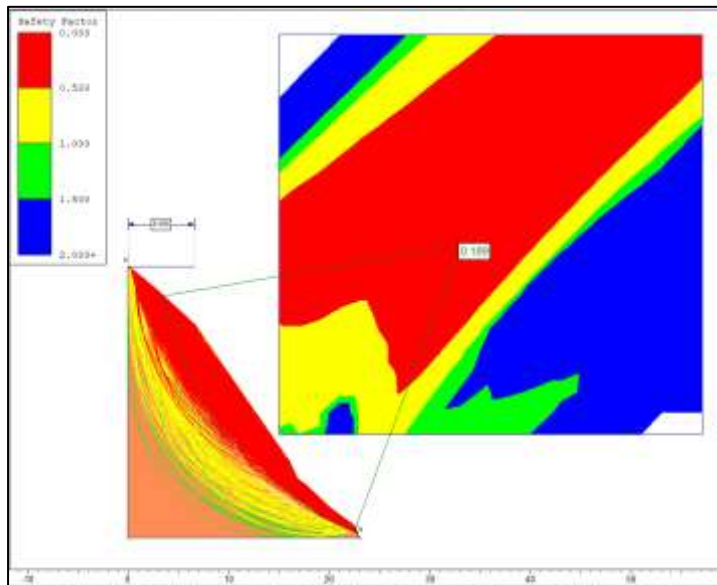
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
 COORDINADORA (380 850x.000) - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Escamogallan Paraviecho  
 ESPECIALISTA "A" - INO. CIVI. - PM41ZRE

Ing. Gladys Huaman Juanes  
 INGENIERO (380 850x.000) CP. N° 147143  
 EVALUADOR DE RIESGOS AL. Y TR.

Ing. [Signature]  
 Edson Mejias Barrios Salto  
 INGENIERO GEOLOGO (CP. N° 209886)  
 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

**Imagen N° 12:** Análisis de estabilidad de taludes con Sección geológica – geotécnica, Sec-P con factor de seguridad de 0.19



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Según la Norma Peruana CE. 020 estabilización de Taludes del RNE, indica que:

*El factor mínimo del talud deberá ser 1.5 para solicitaciones estáticas y 1.25 para solicitaciones sísmicas. Si estos factores no son cumplidos, el Profesional Responsable deberá seleccionar un método de estabilización o la combinación de varios métodos de estabilización.*

### 3.6.1 PONDERACION DEL PARAMETRO GENERALES DE EVALUACION: Zonas de tensión.

**Cuadro N°21:** Parámetro generales

Parámetro	Peso
Zonas de tensión	1

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
 COORDINADORA (SEP 0504.000 - PM 41ZRE)

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

Ing. Wilfredo Huamán Juanes  
 INGENIERO CIVIL Nº 14744  
 EVALUADOR DE RIESGOS AL 4° N°

Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO DP Nº 20986  
 MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO



**A) PONDERACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARAMETRO GENERAL Zonas de Tensión.**

**CUADRO N° 22** Matriz de Comparación de Pares – Zonas de Tensión.

DESCRIPTOR	> a 20000 m2	10000 - 20000 m2	5000 - 10000 m2	2500 - 5000 m2	< a 2500 m2
> a 20000 m2	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
10000 - 20000 m2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
5000 - 10000 m2	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
2500 - 5000 m2	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
< a 2500 m2	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**CUADRO N° 23** Matriz de Normalización de Pares – Zonas de Tensión.

DESCRIPTOR	> a 20000 m2	10000 - 20000 m2	5000 - 10000 m2	2500 - 5000 m2	< a 2500 m2	Vector de Priorización
> a 20000 m2	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
10000 - 20000 m2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
5000 - 10000 m2	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
2500 - 5000 m2	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
< a 2500 m2	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**CUADRO N° 24** Índice y relación de consistencia – Zonas de Tensión.

Índice de consistencia (IC)	<b>0.0607</b>
Relación de consistencia (RC)	0.0544

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

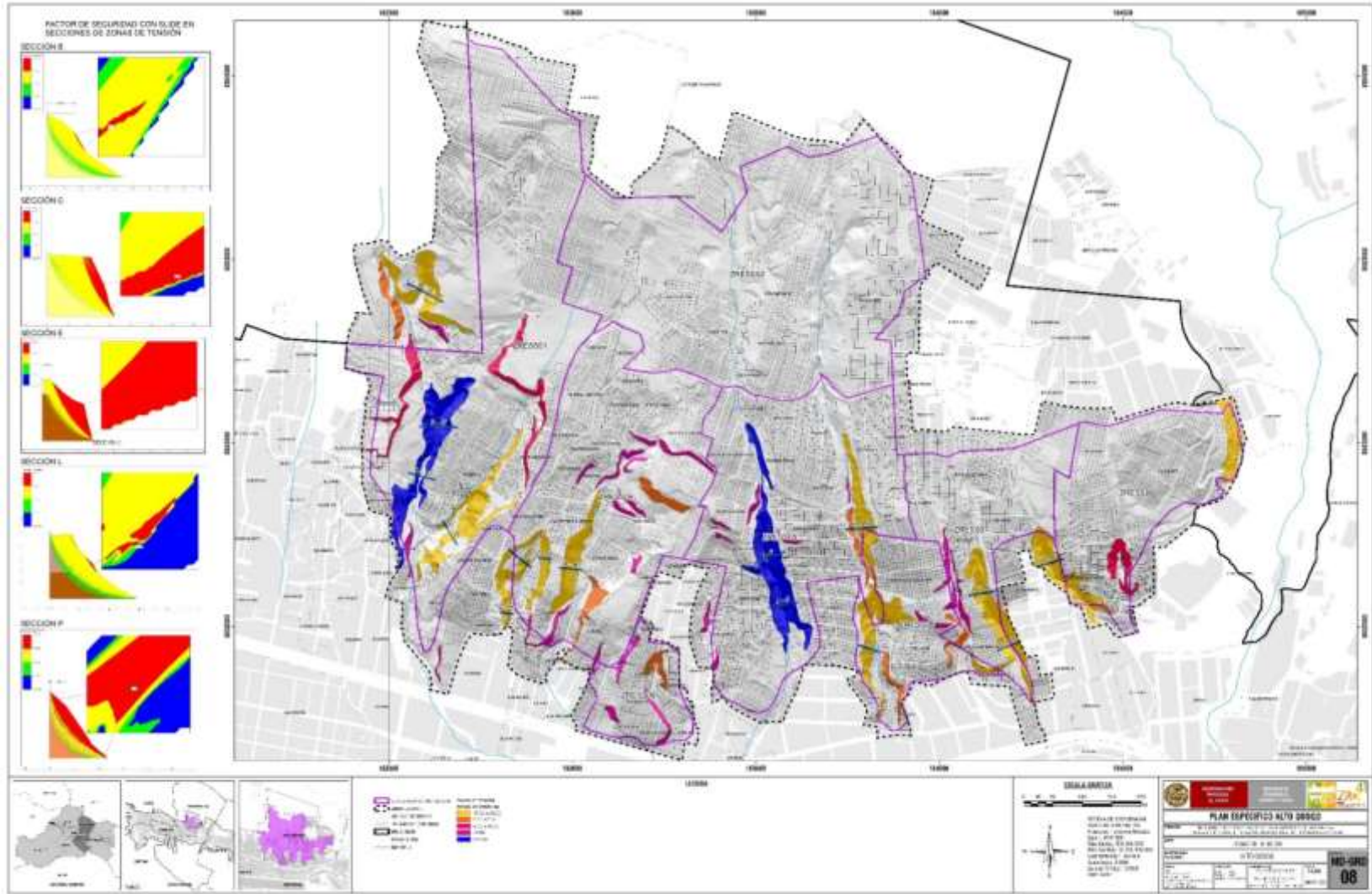
MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
 COORDINADORA (SEP 9504.000 - PM 41ZRE)

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Hincapié Parro  
 ESPECIALISTA "A" - INO. CIV. - PM 41ZRE

Ing. Héctor Huamán Juanes  
 INGENIERO GEOLOGO (D.P. N° 14144)  
 EVALUADOR DE RIESGOS (A.L. N° 138)

Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO (D.P. N° 20986)  
 EVALUADOR DE RIESGOS (A.L. N° 138)

Mapa 5: Parámetros de Evaluación Zonas de Tensión– Caída de Suelos



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Edison Mekias Barrios Salto**  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 209895  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.I. N° 106

**Delgado Huamán James**  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 148142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.I. N° 136

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

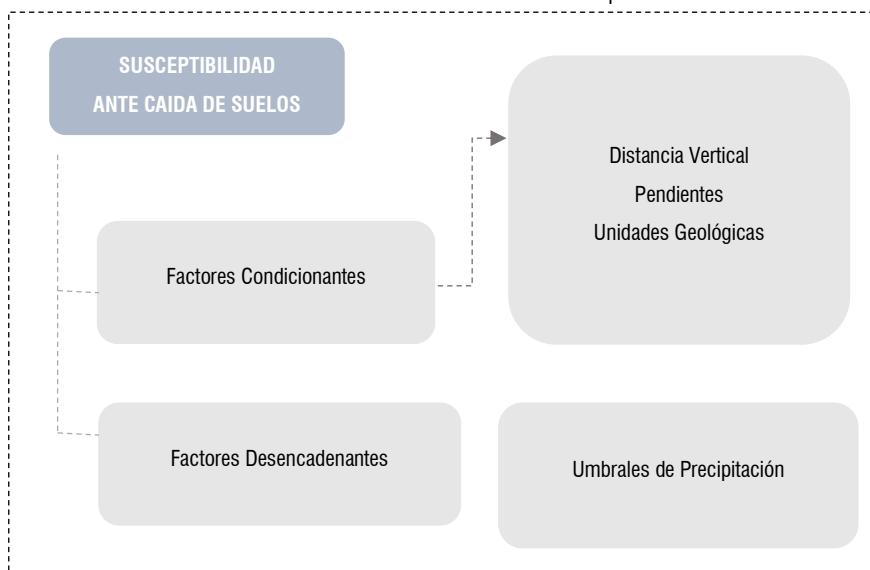
**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
  
**Ing. Carmen L. Chalico Olivera**  
 COORDINADOR ESP. GEOL.000 - PM41ZRE

### 3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS.

La susceptibilidad suele entenderse como la fragilidad natural del espacio en análisis respecto al fenómeno de referencia, también referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda sobre un determinado ámbito geográfico el cual depende de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno en su respectivo ámbito geográfico, en la susceptibilidad geológica deben evaluarse los aspectos de la geomorfología, la litología, inclinación del terreno y sus alturas verticales respectiva, etc., que definirán el grado de susceptibilidad del nivel bajo, medio, alto y muy alto desencadenados por las precipitaciones pluviales anómalas.

Para el sector Alto Qosqo se han determinado los condicionantes para los fenómenos por movimientos en masa desencadenados por umbrales de precipitación muy lluviosos.

Gráfico N° 13: Determinación de la susceptibilidad ante sismos.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

#### 3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES.

##### Ponderación de Parámetros de susceptibilidad.

Cuadro N° 25: Matriz de Comparación de Pares

Parámetros	PENDIENTE	UND. GEOLOGICA	UND.GEOMORFOLOGICAS
DISTANCIA VERTICAL	1.00	2.00	3.00
PENDIENTE	0.50	1.00	2.00
UND. GEOLOGICAS	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 26: Matriz de Normalización de Pares

Parámetros	PENDIENTE	UND. GEOLOGICA	UND.GEOMORFOLOGICAS	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
PENDIENTE	0.545	0.571	0.500	0.539
UND. GEOLOGIA	0.273	0.286	0.333	0.297
UND.GEOMORFOLOGICA	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 27: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.005
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.009

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
EVALUADOR (280 8505 000) - PM41ZRE

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

Ing. Héctor Huamán Jiménez  
INGENIERO GEOLOGO (280 141414)  
EVALUADOR DE RIESGOS (A.L.) - PM41ZRE

Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO (280 205866)  
EVALUADOR DE RIESGOS (A.L.) - PM41ZRE

## Ponderación de Descriptores

### PARÁMETRO - DISTANCIA VERTICAL

Para el parámetro distancia vertical se identificó y clasifiqué 05 descriptores dentro del ámbito de estudio, caracterizando de acuerdo a la altura de los taludes.

**Cuadro N° 28:** Matriz de Comparación de Pares

DESCRIPTOR	> 10.0 m	7.0 - 10.0 m	4.0 - 7.0 m	2.0 - 4.0 m	0.0 - 2.0 m
> 10.0 m	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
7.0 - 10.0 m	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
4.0 - 7.0 m	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
2.0 - 4.0 m	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
0.0 - 2.0 m	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 29:** Matriz de Normalización de Pares

DESCRIPTOR	> 10.0 m	7.0 - 10.0 m	4.0 - 7.0 m	2.0 - 4.0 m	0.0 - 2.0 m	Vector Priorización
> 10.0 m	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
7.0 - 10.0 m	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
4.0 - 7.0 m	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
2.0 - 4.0 m	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
0.0 - 2.0 m	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.012
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.010

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

### PARÁMETRO – PENDIENTE

Para el parámetro pendiente se identificó y clasifiqué 05 descriptores dentro del ámbito de estudio, caracterizando de acuerdo a la inclinación del relieve de la zona actual.

**Cuadro N° 31:** Matriz de Comparación de Pares

DESCRIPTORES (°)	Pendiente escarpada	Pendiente muy fuerte	Pendiente fuerte	Pendiente moderada	Pendiente llano o suave
Pendiente escarpada	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Pendiente muy fuerte	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Pendiente fuerte	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Pendiente moderada	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Pendiente llano o suave	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 32:** Matriz de Normalización de Pares

DESCRIPTORES (°)	Escarpada	Muy fuerte	Fuerte	Moderada	Llano o suave	Vector Priorización
Escarpada	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Muy fuerte	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Fuerte	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Moderada	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Llano o suave	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.054

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
COORDINADORA (SEP 9503.000) - PM 41ZRE

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

Ing. Orlando Huamán Juániz  
INGENIERO GEOLOGO (DIP. N° 14714)  
EVALUADOR DE RIESGOS (A.L. N° 13)

Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO (DIP. N° 20986)  
EVALUADOR DE RIESGOS (A.L. N° 13)

## PARAMETRO - UNIDADES GEOLÓGICAS

Para el parámetro de unidades geológicas se han identificado y clasificado 05 descriptores dentro ámbito de estudio, caracterizando de acuerdo con el estado actual geológico.

### Ponderación de Descriptores – Parámetro Unidades Geológicas

**Cuadro N° 34:** Matriz de Comparación de Pares

DESCRIPTORES	Fm. San Sebastián	Depósitos coluviales, de relleno en ladera	Fm. Chinchero y Ayabacas	Depósitos de relleno en cauce	Depósitos proluviales y aluviales.
Fm. San Sebastián	1.00	4.00	6.00	8.00	10.00
Depósitos coluviales, de relleno en ladera	0.25	1.00	3.00	6.00	8.00
Fm. Chinchero y Ayabacas	0.17	0.33	1.00	3.00	6.00
Depósitos de relleno en cauce	0.13	0.17	0.33	1.00	3.00
Depósitos proluviales y aluviales.	0.10	0.13	0.17	0.33	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 35:** Matriz de Normalización de Pares

DESCRIPTORES	Fm. San Sebastián	Depósitos coluviales, de relleno en ladera	Fm. Chinchero y Ayabacas	Depósitos de relleno en cauce	Depósitos proluviales y aluviales.	Vector Priorización
Fm. San Sebastián	0.609	0.711	0.571	0.436	0.357	0.537
Depósitos coluviales, de relleno en ladera	0.152	0.178	0.286	0.327	0.286	0.246
Fm. Chinchero y Ayabacas	0.102	0.059	0.095	0.164	0.214	0.127
Depósitos de relleno en cauce	0.076	0.030	0.032	0.055	0.107	0.060
Depósitos proluviales y aluviales.	0.061	0.022	0.016	0.018	0.036	0.031

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 36:** Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.081
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.073

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulico Oñiviera  
 COORDINADORA (SEP 2020.000 - PM 41ZRE)

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Héctor Huamán Juánico  
 INGENIERO CIVIL Nº 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS AL 41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO DP Nº 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS AL 41ZRE

### 3.7.2 FACTOR DESENCADENANTE

**Parámetro: Umbrales de Precipitaciones Máximas en 24 Horas para los peligros de caída de suelos, deslizamientos.**

**Cuadro N° 37:** Precipitación Total Mensual – Promedio Multimensual

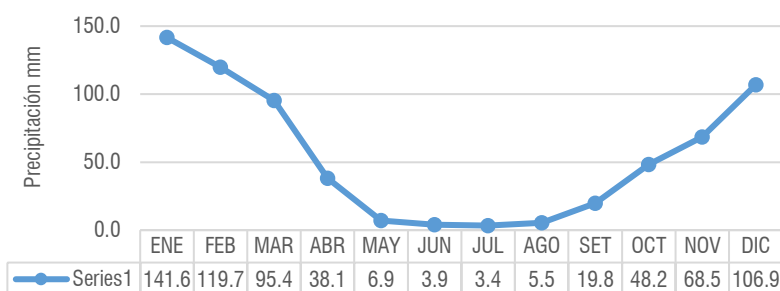
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
141.6	119.7	95.4	38.1	6.9	3.9	3.4	5.5	19.8	48.2	68.5	106.9	658.0

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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:

El período de lluvias de mayor magnitud comienza a partir del mes de noviembre y se prolonga hasta marzo, el período seco, comprende los meses de mayo a octubre.

**Gráfico N° 14:** Variación Mensual de la Precipitación – Promedio multimensual



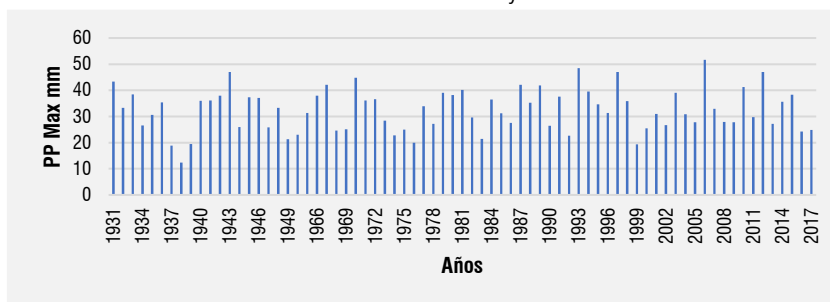
Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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.

#### Análisis de precipitaciones máximas en 24 horas

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

**Gráfico N° 15:** Histograma de Precipitaciones Máximas Registradas en 24 horas, Estación Kayra



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

Los registros de precipitación para la elaboración del estudio son los de precipitación máxima en 24 horas perteneciente a estación de Kayra, controladas por el SENAMHI, cuyo registro de una serie continua de Precipitación Máxima en 24 horas de 73 años, se muestran en el siguiente Cuadro.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
COORDINADORA (800 850 000 - 011 4282)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamilla Parameño  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0078

Ing. Orlando Huamán Juániz  
INGENIERO GEOLOGO (D.P. N° 14744)  
EVALUADOR DE RIESGOS (A.L. N° 178)

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

**Cuadro N° 38:** Registro de Precipitaciones Máximas en 24 horas (mm) Estación Kayra

Año	PP_MAX	Año	PP_MAX
1931	43.3	1982	29.6
1932	33.3	1983	21.4
1933	38.5	1984	36.5
1934	26.6	1985	31.2
1935	30.6	1986	27.5
1936	35.4	1987	42.1
1937	18.8	1988	35.2
1938	12.4	1989	41.9
1939	19.5	1990	26.5
1940	36	1991	37.6
1941	36.1	1992	22.6
1942	38	1993	48.5
1943	47	1994	39.6
1944	26	1995	34.6
1945	37.3	1996	31.3
1946	37.1	1997	47
1947	25.8	1998	35.9
1948	33.3	1999	19.3
1949	21.3	2000	25.5
1964	23	2001	31
1965	31.4	2002	26.7
1966	38	2003	39.1
1967	42.1	2004	30.8
1968	24.6	2005	27.8
1969	25.1	2006	51.6
1970	44.8	2007	32.9
1971	36.1	2008	27.9
1972	36.6	2009	27.8
1973	28.4	2010	41.2
1974	22.8	2011	29.8
1975	25	2012	47
1976	20	2013	27.2
1977	33.9	2014	35.6
1978	27.2	2015	38.3
1979	39	2016	24.2
1980	38.2	2017	24.9
1981	40.2		

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

### Umbral de precipitación

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
 COORDINADORA (DPO 0503.000 - PI 1030)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Escamilla Parro  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0078

Ing. Gladys Huaman Juarez  
 INGENIERO GEOLOGO (DPO N° 1414)  
 EVALUADOR DE RIESGOS (A.L. N° 18)

Ing. Wilson Mejias Barrios Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO (DPO N° 20986)  
 EVALUADOR DE RIESGOS (A.L. N° 18)

**Cuadro N° 39:** Registro de Precipitaciones Máximas en 24 horas (mm) Estación Kayra

UMBRALES MÁXIMOS DE PRECIPITACIÓN	DESCRIPCIÓN
RR > 26.7 mm	Extremadamente lluvioso
16.5 mm < RR ≤ 26.7 mm	Muy lluvioso
12.5 mm < RR ≤ 16.5 mm	Lluvioso
6.8 mm < RR ≤ 12.5 mm	Moderadamente lluvioso
RR ≤ 6.8 mm	Escasamente lluvioso

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

- **Jerarquización de los factores desencadenantes**

**Parámetro: Umbrales de Precipitación**

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

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

**Cuadro N° 40:** Matriz de Comparación de Pares

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 41:** Matriz de Normalización de Pares

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 42:** Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.054

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
COORDINADORA (SEP 2016, 000 - PM 41ZRE)

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

Ing. Héctor Huamán Juanes  
INGENIERO GEOLOGO (D.P. N° 14142)  
EVALUADOR DE RIESGOS (A.L. N° 178)

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



### 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 sismos, 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° 43:** 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
	<b>SUMA TOTAL</b>	<b>6645</b>

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°44:** 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 UND	CONCRETO
	POSTES DE USO MIXTO	121 UND	CONCRETO

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD POTENCIAL DEL QOSQO  
 Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
 COORDINADORA (DIP. 8504.000) - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD POTENCIAL DEL QOSQO  
 Ing. Edwin Escamilla Paraviecho  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Ing. Gladys Huaman Juanes  
 INGENIERO GEOLOGO (DIP. N° 14144)  
 EVALUADOR DE RIESGOS (A.L. N° 138)

Ing. Wilson Mejias Barrios Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO (DIP. N° 20986)  
 EVALUADOR DE RIESGOS (A.L. N° 138)

- INFRAESTRUCTURA DE RE DE AGUA**

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

**Cuadro N°45:** Infraestructura de red de agua

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

- INFRAESTRUCTURA – DE BUZONES Y RED DE DESAGÜE**

Se trata de buzones de concreto que son utilizados en la red de desagüe

**Cuadro N° 46:** 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°47:** 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.

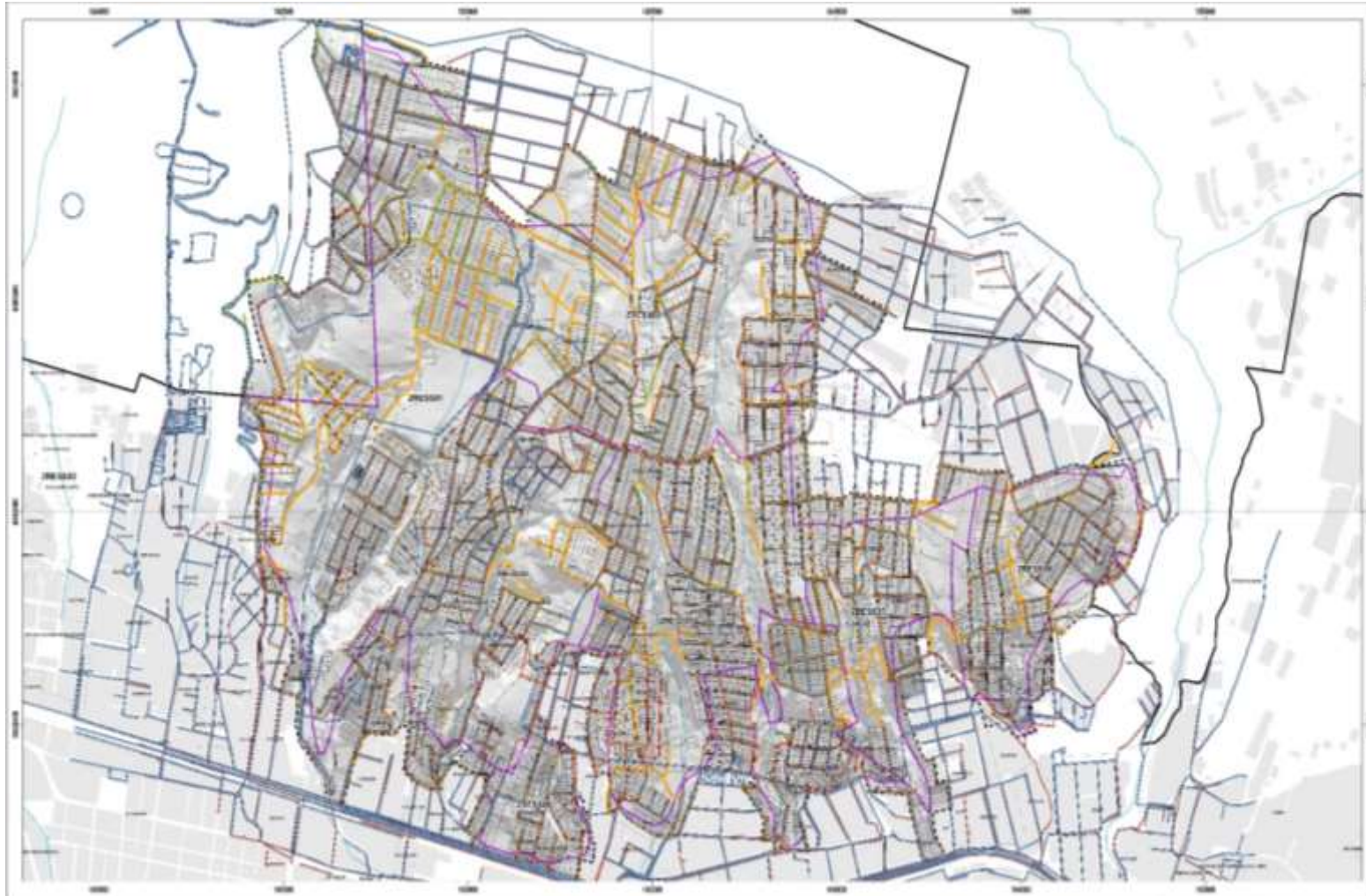
MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
 COORDINADOR (SEP 2858.000 - PM 41ZRE)

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

Ing. Héctor Huamán Juanes  
 INGENIERO GEOLOGO (D.P. N° 14714)  
 EVALUADOR DE RIESGOS (L. N° 138)

Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO (D.P. N° 20986)  
 EVALUADOR DE RIESGOS (L. N° 138)

**Mapa 6:** Mapa de Elementos Expuestos en las 08 zonas de reglamentación especial del sector Alto Qosqo



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.



**Edison Mejias Barrios Sallo**  
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 209895  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 135



**Orlando Huaman Jimenes**  
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 147442  
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 135



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
*[Signature]*  
**Ing. Edwin Huamantilla Paravachos**  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
*[Signature]*  
**Ing. Carmen L. Chulico Olivera**  
COORDINADOR SER. GED. 000 - PM41ZRE

### 3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.

Del análisis del evento de caída de suelos, desencadenara en los taludes y laderas de las diferentes quebradas de esta zona con distancias verticales mayores a 10m compuestos por depósitos de relleno en ladera, depósitos coluviales, secuencias de arenas, limos arcillas y diatomeas de la Formación San Sebastián con pendientes de 25° a 35° y pendientes mayores a 35° presentarían caídas de suelos que ocasionarían 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°48: Niveles de Peligro.

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.261	<	P	∞	0.498
ALTO	0.136	<	P	∞	0.261
MEDIO	0.069	<	P	∞	0.136
BAJO	0.036	∞	P	∞	0.069

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

#### 3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.

Cuadro N°49: Estrato nivel de peligros.

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Zonas con predominancia de taludes con distancia vertical de 7m a 10m de altura y mayores a 10 m con pendientes muy fuertes a 35°, compuesto por areniscas fluviales y niveles de diatomeas, ante precipitaciones entre 16,5mm<RR≤26.7mm con percentil entre 95p<RR/día≤99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generarían caída de suelos en las zonas de tensión con superficie mayor a 20000 m2.y entre 10000 m2 - 20000 m2.	0.261 < P ≤ 0.498
ALTO	Zonas de predominancia de taludes con distancias verticales de 4m a 7m de altura con pendientes fuertes (25°-35°) compuesto por depósitos coluviales y de relleno, ante precipitaciones entre 16,5mm<RR≤26.7mm con percentil entre 95p<RR/día≤99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generarían caídas de suelos en las zonas de tensión con superficies entre 5000 m2 a 10000 m2.	0.136 < P ≤ 0.261
MEDIO	Zonas de predominancia de taludes con distancias verticales de 2m a 4m de altura con pendientes fuertes (15°-25°) compuesto Mezcla de fragmentos de calizas, lutitas y areniscas en matriz limo arcillosa de la formación chinchero y calizas grises de la formación Ayabacas, ante precipitaciones entre 16,5mm<RR≤26.7mm con percentil entre 95p<RR/día≤99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generarían caída de suelos y agrietamientos en las zonas de tensión con superficie de 2500 a 5000 m2 y < a 2500 m2	0.069 < P ≤ 0.136
BAJO	Zonas de predominancia de taludes con distancias verticales de 2m a 4m de altura con pendientes moderadas llanas a suaves (5°-15° y 0°-5°) compuesto por depósitos de rellenos superficiales, proluviales y aluviales, ante precipitaciones entre 16,5mm<RR≤26.7mm con percentil entre 95p<RR/día≤99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) con muy baja probabilidad de generar caída de suelos y agrietamientos en las zonas sin tensión.	0.036 < P ≤ 0.069

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulico Oñena  
 COORDINADORA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Remington Paredes  
 ESPECIALISTA EN INGENIERÍA CIVIL - INGENIERÍA

INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 14714  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 18

INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 25885  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 18

**Cuadro N°50:** Resumen de los factores considerados para el análisis de peligros por caída de suelos.

FACTORES CONDICIONANTES (FC)								FACTOR DESENCADENANTE (FD)	
DISTANCIA VERTICAL		PENDIENTES (°)		UND. GEOLÓGICAS		VALOR CONDICIONANTE	PESO	PRECIPITACIÓN	
Ppar (1)	Pdesc (1)	Ppar (2)	Pdesc (2)	Ppar (3)	Pdesc (3)			VALOR	PESO
0.539		0.297		0.164					
> 10.0 m	0.468	Pendiente escarpada	0.503	Fm. San Sebastián	0.537	0.490	0.65	0.503	0.35
7.0 - 10.0 m	0.268	Pendiente muy fuerte	0.260	Depósitos coluviales, depósitos de relleno en ladera	0.246	0.262	0.65	0.260	0.35
4.0 - 7.0 m	0.144	Pendiente fuerte	0.134	Fm. Chinchero y Ayabacas	0.127	0.138	0.65	0.134	0.35
2.0 - 4.0 m	0.076	Pendiente moderada	0.068	Depósitos de relleno en cauce	0.060	0.071	0.65	0.068	0.35
0.0 - 2.0 m	0.044	Pendiente llano o suave	0.035	Depósitos proluviales y aluviales.	0.031	0.039	0.65	0.035	0.35

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)		VALOR DE PELIGRO
VALOR	PESO	MAGNITUD		
(VALOR FC*PESO FC)+(VALOR FD*PESO FD)			VALOR	PESO
0.494	0.55	0.503	0.45	0.498
0.261	0.55	0.260	0.45	0.261
0.137	0.55	0.134	0.45	0.136
0.070	0.55	0.068	0.45	0.069
0.038	0.55	0.035	0.45	0.036

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Edison Mejías Barrios Saldo  
INGENIERO GEÓLOGO DIP. N° 209995  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 105

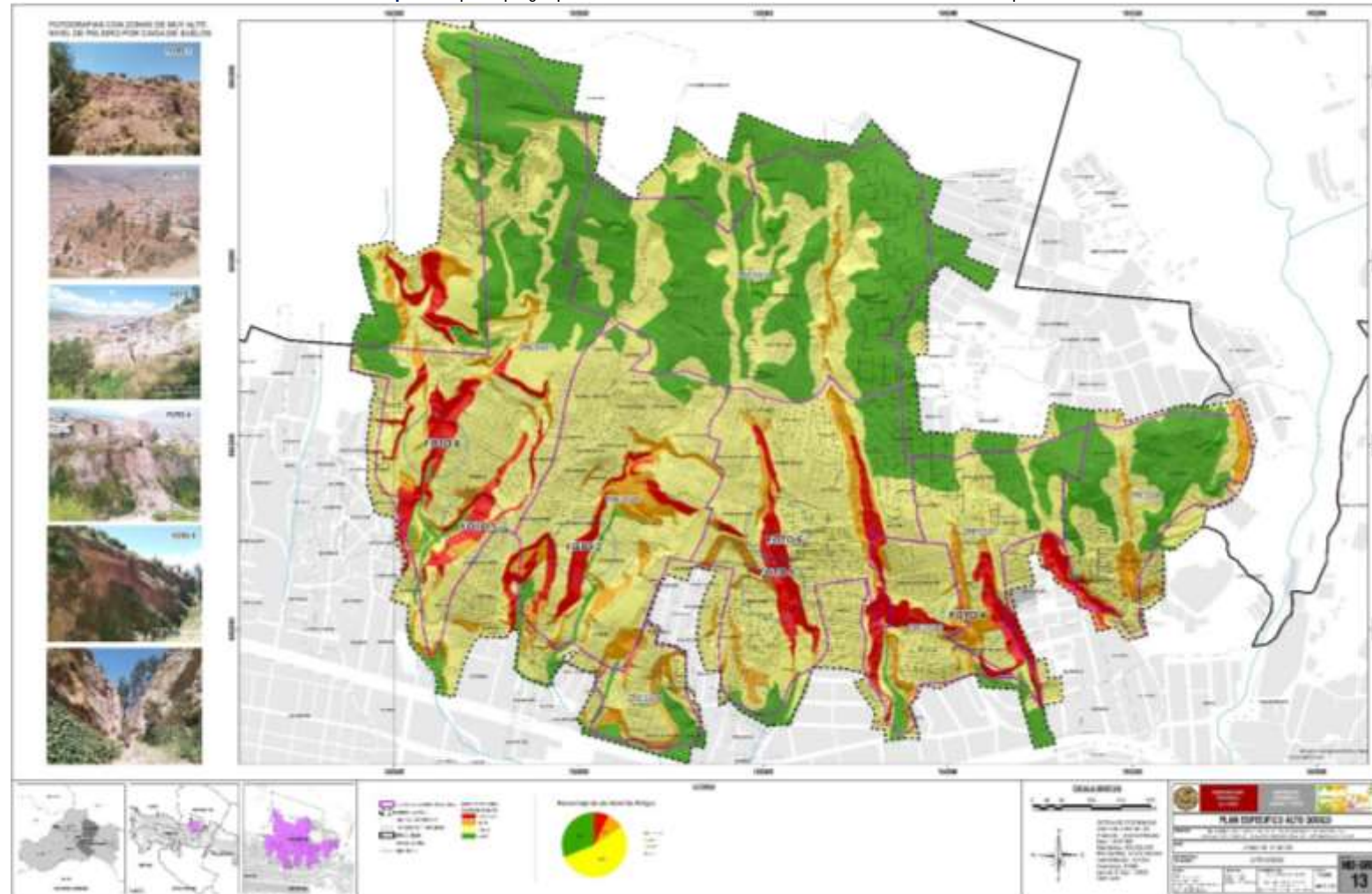
Orlando Huamán Jaimes  
INGENIERO GEÓLOGO DIP. N° 140442  
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
COORDINADOR SER. GED. 000 - PM41ZRE

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

Mapa 7: Mapa de peligro por caída de suelos en el ámbito de estudio del sector Alto Qosqo



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Edison Mejias Barrios Sallo**  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 209995  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 135

**Orlando Huamán Jaimes**  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 147442  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

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

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
  
**Ing. Carmen L. Chulico Olvera**  
 COORDINADOR SEP OFIX.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.

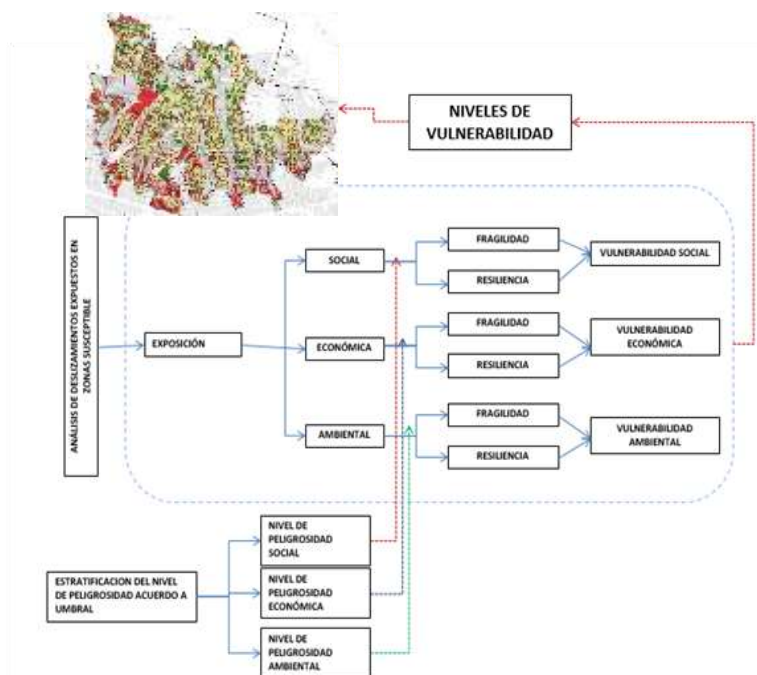
En el área de estudio se realizó el análisis de la vulnerabilidad en sus factores de fragilidad y resiliencia de acuerdo a la cuantificación de los elementos expuestos al peligro por sismos como población, vivienda, red de sistema de electricidad, instalación de vías y cursos naturales de agua, etc.

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

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del ámbito de influencia de la ZRE 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.

Gráfico N° 16: Metodología del análisis de vulnerabilidad.



Fuente: Adaptado de CENEPRED.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chacica Oñivera  
COORDINADORA SSP 0804.000 - PIA/CDSE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Benavente Paredes  
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - IN-0001

Osvaldo Huaman Jimic  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.I. N° 158

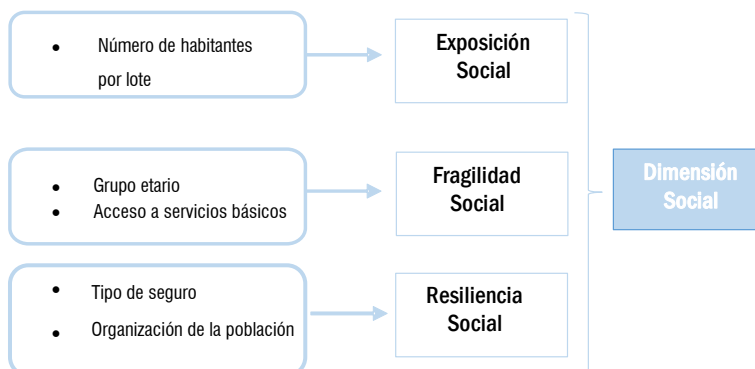
Ing. Pablo K. ...  
Robson Mejías Barrón Saldo  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985  
EVALUADOR DE RIESGOS S.I. N° 158

## 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

Gráfico N° 17: Metodología del análisis de la dimensión social.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°51: Matriz comparación de pares de los factores de la dimensión social.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°52: Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión social.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°53: Índice de consistencia y relación de consistencia de los factores de la dimensión social.

<b>Índice de consistencia</b>	0.000
<b>Relación de consistencia (RC &lt;0.1)</b>	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°54: 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADORA SSP 0816.000 PM41ZRE

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

Ysabelth Frías Jarama  
INGENIERO GEOLOGO CP# 141414  
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. - IRE

Roberto Maldonado  
Ingeniero Mecánico  
INGENIERO MECÁNICO CP# 141414  
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. - IRE



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

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

**Cuadro N° 55:** Parámetro: Número de habitantes a nivel de lote

Número de personas 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 y por ende la vulnerabilidad se incrementa
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.
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
Menos de 4 Hab.	Este descriptor es el menos vulnerable por la cantidad de personas que se encuentran en una vivienda.

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 56:** Matriz de comparación de pares del parámetro: Número de personas a nivel de lote

N° DE HABITANTES	Mayor a 15 hab.	12 a 15 hab.	9 a 11 hab.	5 a 8 hab.	Menos de 4 Hab.
Mayor a 15 hab.	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00	9.00
12 a 15 hab.	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
9 a 11 hab.	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00
5 a 8 hab.	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00
Menos de 4 Hab.	0.11	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>
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° 57:** Matriz de normalización de pares del parámetro: Número de personas a nivel de lote

N° DE HABITANTES	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° 58:** Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de número de habitantes a nivel de lote, 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 "Menos de 4 hab."

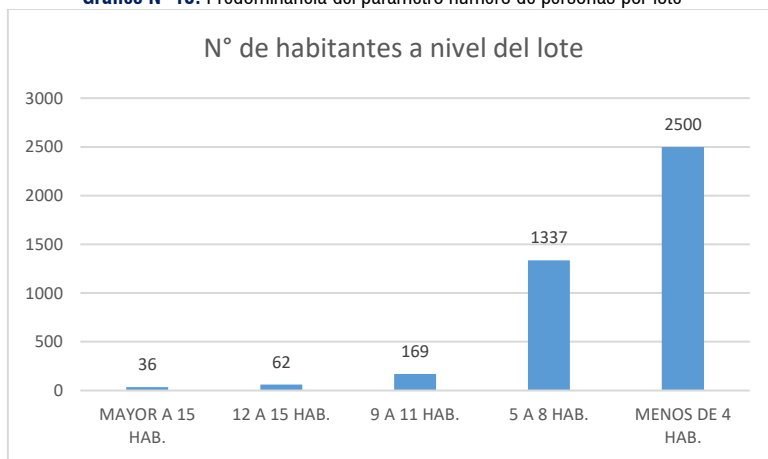
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Carmen A. Ovalle Ojeda  
COORDINADORA SSP 0804.000 PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Edwin Román Rojas Paredes  
ESPECIALISTA N° 100.000 PM41ZRE

Yolanda Fariña Jarama  
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 156

Roberto Valdovinos  
Ingeniero Geólogo CIP N° 25985  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 156

**Gráfico N° 18:** Predominancia del parámetro número de personas por lote



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°59:** Parámetros de fragilidad social.

Parámetros	Pesos
Grupo etario	0.5
Acceso de servicios básicos	0.5

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

### Ponderación de los Parámetros y descriptores de la Fragilidad Social

#### 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). para esto se identifica los siguientes descriptores:

**Cuadro N° 60:** Grupo Etario

GRUPO ETARIO	DESCRIPCIÓN
0-5 Y >66	Se refiere a las personas más vulnerables por la condición de su edad, ya que en el momento que se desencadene cualquier evento de Inundación, 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 un Inundación, 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 un Inundación, 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 un Inundación, 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 un Inundación, 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. Chullico Olivera  
COORDINADORA DEL PROCESO PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Benavente Paredes  
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA CIVIL

INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL  
INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 138

INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL  
INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL  
INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL  
INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL

**Cuadro N° 61:** Matriz de Comparación de Pares

GRUPO ETARIO	0-5 Y >66	6-12 Y 55 - 65	13-18	19-30	31-54
0-5 Y >66	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
6-12 Y 61 - 64	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
13-15 y 51-60	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
16-30	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
31-50	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 62:** Matriz de Normalización de Pares

GRUPO ETARIO	0-5 Y >66	6-12 Y 55 - 65	13-18	19-30	31-54	Vector Priorización
0-5 Y >66	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
6-12 Y 55 - 65	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
13-18	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
19-30	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
31-54	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

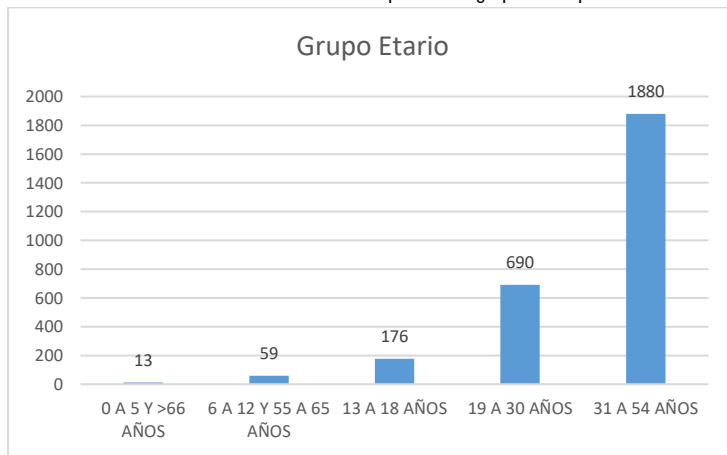
**Cuadro N° 63:** Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Grupo Etario

<b>Índice de consistencia</b>	<b>0.007</b>
<b>Relación de consistencia (RC &lt;0.1)</b>	0.006

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de grupo etario a nivel de lote, 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 “31 a 54 años”.

**Gráfico N° 19:** Predominancia del parámetro grupo etario por lote



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Parámetro: Acceso a servicios básicos.**

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Carmen L. Chalcó Oliviera  
COORDINADORA DE DESARROLLO PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Edwin Román Espinoza  
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - INGENIERO

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
EVALUADOR DE RIESGOS S.I. Y S.R.

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**Cuadro N° 64:** 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 inundación ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o tienen restricciones para 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 inundación ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar.
DOS SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con dos servicios básicos (agua, luz o desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de Inundación ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar más accesible de instalar y tiene mediano interés y poco conocimiento de gestionar los demás servicios.
TRES SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de inundación 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 SSBB/TELÉFONO, INTERNET.	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) además de algún otro como seguridad, teléfono fijo, etc. y son mucho menos vulnerables ante cualquier evento de inundación 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° 65:** 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.
NINGUNO	1.00	3.00	4.00	6.00	8.00
SOLO UN SS.BB.	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
DOS SS.BB.	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
TRES SS.BB.	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° 66:** 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.	Vector Priorización
NINGUNO	0.533	0.632	0.466	0.419	0.364	0.483
SOLO UN SS.BB.	0.178	0.211	0.350	0.279	0.273	0.258
DOS SS.BB.	0.133	0.070	0.117	0.209	0.182	0.142
TRES SS.BB.	0.089	0.053	0.039	0.070	0.136	0.077
TODOS LOS SS.BB. / TELEFONO, INTERNET	0.067	0.035	0.029	0.023	0.045	0.040

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 67:** Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Acceso a servicios básicos

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de acceso a servicios básicos a nivel de lote, 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 “Tres SSBB”.

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURSO  
Ing. Carmen L. Ovalle Ojeda  
COORDINADORA SSP 0816.000 PM41ZRE

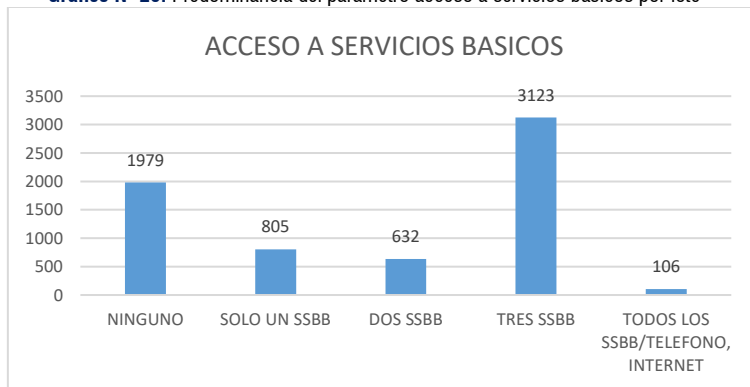
MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURSO  
Ing. Edwin Román Rojas Pavez  
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - INGENIERO

INGENIERO GEOLOGO CIP N° 14143  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 156  
Osvaldo Farián Jarama

INGENIERO CIVIL  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 156  
Fabian Mejias Garrido

INGENIERO GEOLOGO CIP N° 25985  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 156

**Gráfico N° 20:** Predominancia del parámetro acceso a servicios básicos por lote



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

### ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL.

Los parámetros considerados para el análisis de resiliencia social son:

- Tipo de seguro
- Organización Social.

**Cuadro N°68:** 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° 69:** 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 le 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° 70:** 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
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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Carmen A. Chalcá Ojeda  
COORDINADORA SSP 0604.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Edwin Román Rojas Parrales  
ESPECIALISTA V° - ISS. CIVIL - PM41ZRE

Osvaldo Farián Jarama  
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. T° 19

Roberto Maldonado  
INGENIERO GEOMORFOLOGO CIP N° 25985  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. T° 19

**Cuadro N° 71:** 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

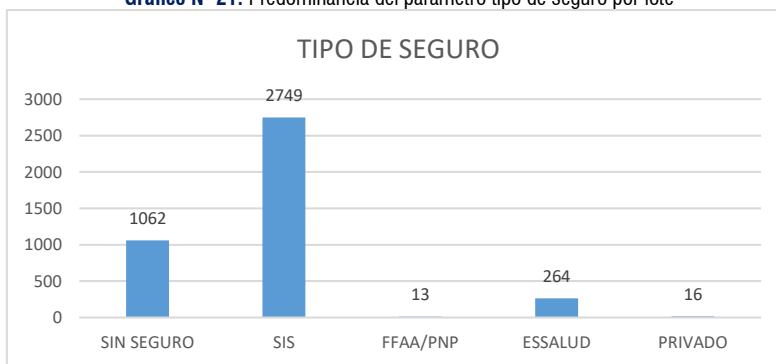
**Cuadro N° 72:** Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Tipo de Seguro

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Resumen de parámetro de tipo de seguro a nivel de lote, 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 "SIS".

**Gráfico N° 21:** Predominancia del parámetro tipo de seguro 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chullita Oñivera  
COORDINADORA SSP 0804.000 - PM41ZRE

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

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
Oswaldo Huamán Juamuc  
INGENIERO ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
EVALUADOR DE RESCOSO R.L. 1° DE

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
Edison Mejías Garrón Saldo  
INGENIERO GEOMORFOLOGO (SP) N° 26986  
EVALUADOR DE RESCOSO R.L. 1° DE

**Cuadro N° 73:** Parámetros Conocimiento del Riesgo

ORGANIZACIÓN SOCIAL	DESCRIPCIÓN
Muy Mala / Nunca	<p>Menos del 25% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado menos de 3 reuniones y/o faenas por año y no se promueven las acciones relacionadas a conocer el riesgo.</p> <p>No realiza coordinaciones con otras agrupaciones vecinales.</p> <p>No se reúne con frentes de defensa, tampoco con municipalidad, gobierno regional ni empresas prestadoras de servicios.</p>
Mala / Casi Nunca	<p>Menos del 50% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado menos de 4 reuniones y/o faenas por año y no se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo.</p> <p>Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en solo una oportunidad en el último año.</p> <p>Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en solo una oportunidad en el último año.</p>
Media / A veces	<p>Más del 70% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado 9 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo.</p> <p>Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 3 oportunidades o motivos en el último año.</p> <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° 74:** 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 REGIONAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chullico Olivera  
COORDINADORA SSP 0004.000 PM41ZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Remington Paredes  
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - IN-UNOR

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 158  
Oswaldo Huamán Jarama

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985  
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 158  
Edison Mejías Garrido

**Cuadro N° 75:** 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.

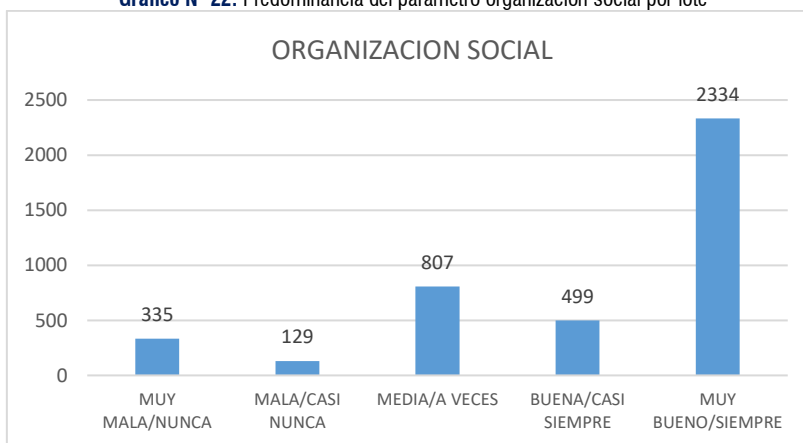
**Cuadro N° 76:** Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen de los parámetros de tipo organización social, según las encuestas realizadas en las Zonas de Reglamentación Especial N° 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 del distrito de San Sebastián se observa que en los lotes encuestados se encuentra personas con muy buena organización social.

**Gráfico N° 22:** Predominancia del parámetro organización social por lote



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

#### 4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

En esta dimensión se considera, características en las zonas de reglamentación Especial N° 01, 02, 04, 05, 06, 07, 08, 09 de San Sebastián, la cual nos da una idea cercana de las condiciones económicas de este sector. Para ello se identificaron los parámetros para cada factor: exposición, fragilidad y resiliencia, el cual se muestra a continuación.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chullita Oñivera  
COORDINADORA SRO 0014.000 PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Remington Soto Paredes  
ESPECIALISTA "A" - SRO. CIVIL - PM41ZRE

Ysabelth Efraim Jimenez  
INGENIERO GEÓLOGO SRO N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 158

Roberto S. Sotillo  
INGENIERO GEÓLOGO SRO N° 25985  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 158



**Gráfico N° 23:** Esquema general del análisis de la vulnerabilidad de la dimensión Económica.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 77:** 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° 78:** Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión Económica

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 79:** 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 CAIDA DE SUELOS

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

### Ponderación de los Parámetros y descriptores de la exposición Económica

#### PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES

**Cuadro N° 80:** Parámetro: Localización de las edificaciones

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Muy cercana	De 0 a 5 m.
Cercana	De 5 a 10 m.
Medianamente cerca	De 10 a 15m.
Alejada	De 15 a 20 m.
Muy alejada	Más de 20 m.

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADORA SPO 0804.000 PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Remington Paravichio  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0007

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178  
Oswaldo Huamán Jimic

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

**Cuadro N° 81:** Matriz de comparación de pares del parámetro: localización de las edificaciones

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	Dentro del área inundable	Cerca (hasta 20m)	Medianamente cerca	Alejada (hasta 60m)	Muy alejada
Muy cercana (<5m)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cercana (5m - 10m)	0.33	1.00	3.00	5.00	8.00
Medianamente cerca (10m - 15m)	0.20	0.33	1.00	3.00	6.00
Alejada (15m - 25m)	0.14	0.20	0.33	1.00	4.00
Muy alejada (>25m)	0.11	0.13	0.17	0.25	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 82:** Matriz de normalización de pares del parámetro: localización de la edificación

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	Dentro del área inundable	Cerca (hasta 20m)	Medianamente cerca	Alejada (hasta 60m)	Muy alejada	Vector Priorización
Muy cercana (<5m)	0.560	0.644	0.526	0.431	0.321	0.496
Cercana (5m - 10m)	0.187	0.215	0.316	0.308	0.286	0.262
Medianamente cerca (10m - 15m)	0.112	0.072	0.105	0.185	0.214	0.138
Alejada (15m - 25m)	0.080	0.043	0.035	0.062	0.143	0.072
Muy alejada (>25m)	0.062	0.027	0.018	0.015	0.036	0.032

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

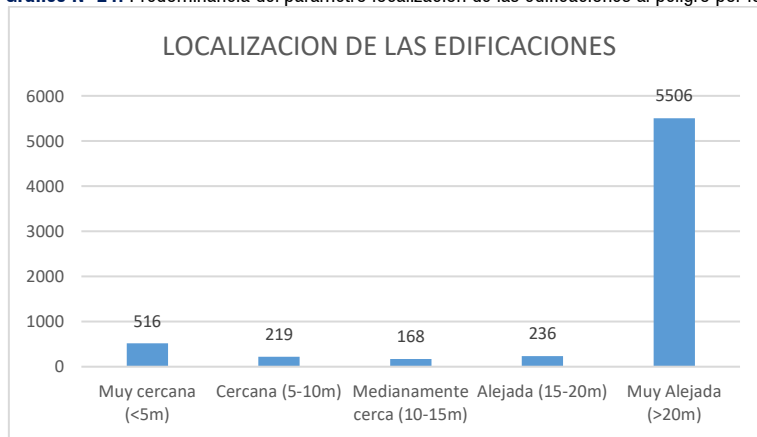
**Cuadro N° 83:** Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

Índice de consistencia	0.080
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.071

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de localización de las edificaciones a nivel de lote, 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 "Muy alejada (>20m)".

**Gráfico N° 24:** Predominancia del parámetro localización de las edificaciones al peligro por lote



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

## ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA ANTE CAIDA DE SUELOS.

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

- Material de construcción
- Estado de conservación de la edificación

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Carmen L. Chuliga Oliviera  
COORDINADORA DE DESASTRES NATURALES

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Edwin Remondegón Pavez  
ESPECIALISTA EN ING. CIVIL - INGENIERO

Osvaldo Pizarro Jarama  
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 158

Roberto Gallo  
INGENIERO MECANICO DARRIOS SALLA  
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 26985  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 158

**Cuadro N° 84:** Material de construcción

TIPO DE ROPIEDAD	DESCRIPCIÓN
MIXTO PRECARIO	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	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea concreto en las viviendas.

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 85:** Matriz de Comparación de Pares

MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE	MIXTO/OTROS	ACERO - DRYWALL	ADOBE	LADRILLO BLOQUETA	CONCRETO
MIXTO/PRECARIO	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	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL GUAYAS  
 Ing. Carmen L. Chuliga Ojivera  
 COORDINADORA DE DESARROLLO URBANO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL GUAYAS  
 Ing. Edwin Román Guillen Paredes  
 ESPECIALISTA EN INGENIERIA CIVIL

Osvaldo Pizarro Jimenez  
 INGENIERO GEOMECANICO CPN N° 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. 198

Ing. Pablo K. Gallegos  
 Pablo Méndez Garrido Saldaña  
 INGENIERO GEOMECANICO CPN N° 26985  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. 198

**Cuadro N° 86:** Matriz de Normalización de Pares

MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE	MIXTO/ PRECARIO	ACERO - DRYWALL	ADOBE	LADRILLO BLOQUETA	CONCRETO	Vector Priorización
MIXTO PRECARIO	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
ACERO - DRYWALL	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
ADOBE	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	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

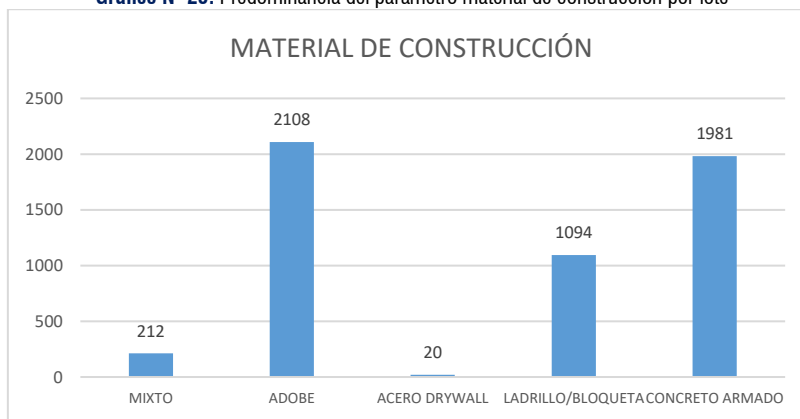
**Cuadro N° 87:** Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de material de construcción a nivel de lote, 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 “adobe”.

**Gráfico N° 25:** Predominancia del parámetro material de construcción por lote



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

## 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° 88:** Estado de conservación de la edificación

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COORDINADORA DE ASISTENCIA TÉCNICA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Benavente Paredes  
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA CIVIL

INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL  
INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL  
EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS

INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL  
INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL  
EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS

**Cuadro N° 89:** Matriz de Comparación de Pares

ESTADO DE CONSERVACIÓN	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENA	MUY BUENA
MUY MALO	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
BUENA	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
MUY BUENA	0.14	0.17	0.25	0.33	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 90:** Matriz de Normalización de Pares

ESTADO DE CONSERVACIÓN		MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	Vector Priorización
DESCRIPTORES	MUY MALO	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
	BUENA	0.088	0.053	0.039	0.070	0.143	0.078
	MUY BUENA	0.075	0.035	0.029	0.023	0.048	0.042

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

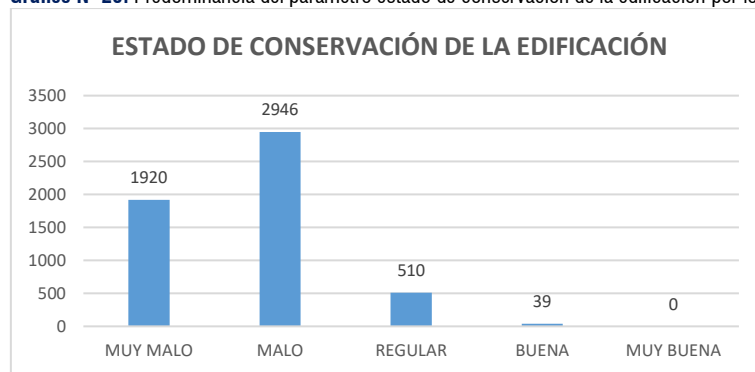
**Cuadro N° 91:** Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de estado de conservación de la edificación a nivel de lote, 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 "malo".

**Gráfico N° 26:** Predominancia del parámetro estado de conservación de la edificación por lote



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

## 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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Carmen A. Chalcá Ojivera  
COORDINADORA DE DESARROLLO PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Edwin Román Rojas Parrales  
ESPECIALISTA N° 100 CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO EN SISTEMAS DE INGENIERÍA  
Oswaldo Figueroa Jarama  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INGENIERÍA  
EVALUADOR DE RIESGOS N.º 178

INGENIERO EN SISTEMAS DE INGENIERÍA  
Robson Mejías Garrón Saldo  
INGENIERO GEOMORFOLOGO (DIP. N° 26986)  
EVALUADOR DE RIESGOS N.º 178

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

**Cuadro N° 92:** 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° 93:** 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° 94:** 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.

**Cuadro N°95:** 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.

Resumen de parámetro de población económicamente activa a nivel de lote, 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 "trabajador independiente".

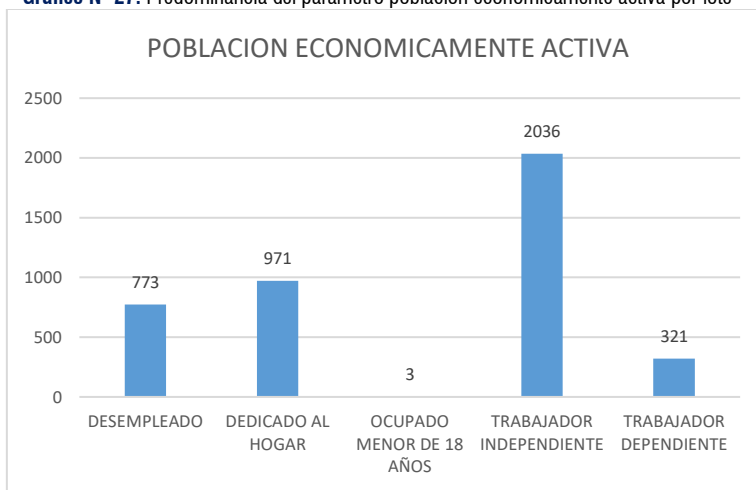
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Carmen L. Chuliga Oliviera  
COORDINADORA SPO 0204.000 PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Edwin Román Espinoza  
ESPECIALISTA SPO 0204.000 PM41ZRE

Osvaldo Fariñas Jaramila  
INGENIERO GEOLOGO SPO N° 148142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

Roberto Valdovinos  
Ingeniero Mecánico  
INGENIERO MECANICO SPO N° 25985  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

**Gráfico N° 27:** Predominancia del parámetro población económicamente activa por lote



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

### PARÁMETRO: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO

Este parámetro se refiere al ingreso familiar promedio mensual en la vivienda.

**Cuadro N° 96:** Ingreso familiar promedio.

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 97:** 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.

**Cuadro N° 98:** 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chullín Oñivera  
COORDINADORA DE ASESORIA TÉCNICA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Remington Paredes  
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA CIVIL

Yusleidy Huamán Jimas  
INGENIERO EN GEOMÁTICA  
EVALUADOR DE RECURSOS S.L. N° 19

Roberto Maldonado  
INGENIERO EN GEOMÁTICA  
EVALUADOR DE RECURSOS S.L. N° 19

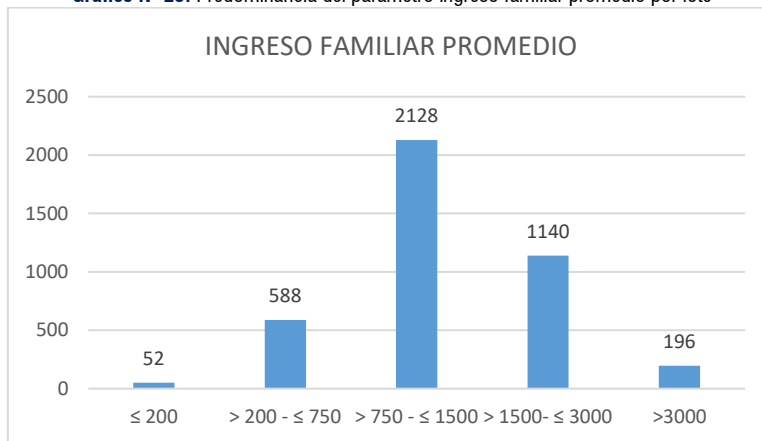
**Cuadro N°99:** Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de ingreso familiar promedio a nivel de lote, 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 “> 750 - ≤ 1500”.

**Gráfico N° 28:** Predominancia del parámetro ingreso familiar promedio por lote



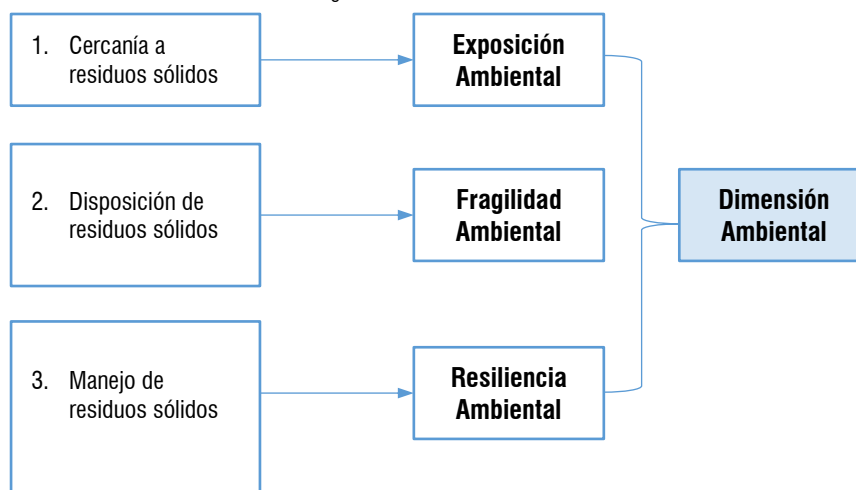
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

#### 4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

Para el análisis de la dimensión ambiental se considera características del medio ambiente con recursos renovables y no renovables, expuestos en el 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.

**Gráfico N° 29:** Metodología del análisis de la dimensión ambiental



Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Carmen A. Ovalle Ojeda  
COORDINADORA SSP 0804.000 PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Edwin Román Rojas Parrales  
ESPECIALISTA V - ING. CIVIL - PM41ZRE

Osvaldo Farián Jarama  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. T° 18

Roberto Valdovinos  
Roberto Valdovinos  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. T° 18



**Cuadro N° 100:** 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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N°101:** Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión Ambiental

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 102:** Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

Índice de consistencia	0.050
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.009

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

### ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL

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

- Cercanía de residuos solidos

### Ponderación de los Parámetros y Descriptores de la exposición ambiental

#### PARÁMETRO: CERCANÍA DE RESIDUOS SOLIDOS

**Cuadro N° 103:** 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° 104:** Matriz de comparación de pares del parámetro: cercanía a residuos solidos

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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Carmen A. Chalcá Ojeda  
COORDINADORA SPO 0804.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Edwin Román Rojas Paredes  
ESPECIALISTA V. - SPO CIV. - PM41ZRE

INGENIERO GEOLOGO CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RESUOS S.L. N° 19

INGENIERO GEOLOGO CIP N° 26985  
EVALUADOR DE RESUOS S.L. N° 19

**Cuadro N° 105:** Matriz de normalización de pares del parámetro: cercanía a botaderos de basura

DESCRIPTORES	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
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.

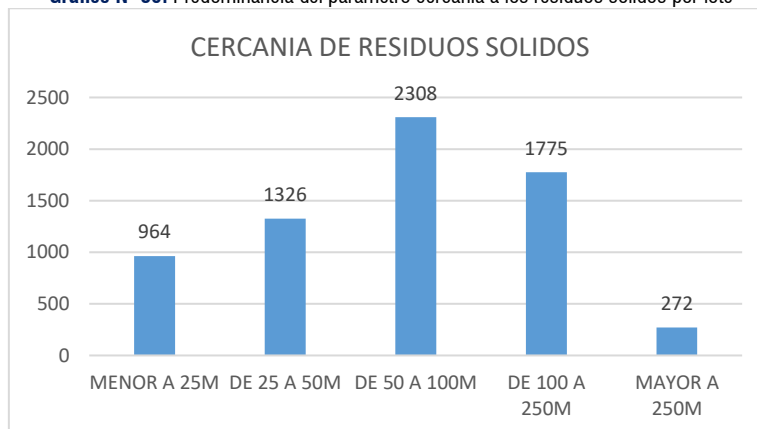
**Cuadro N° 106:** Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de cercanía de residuos sólidos a nivel de lote, 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 “De 50 a 100 m.”

**Gráfico N° 30:** Predominancia del parámetro cercanía a los residuos sólidos por lote



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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADORA SSP 0804.000 PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Edwin Román Rojas Parrales  
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
Oswaldo Farián Jarama  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
EVALUADOR DE RESURSO S.L. N° 19

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
Robson Melián Garrón Saldo  
INGENIERO GEÓLOGO (SP) N° 25985  
EVALUADOR DE RESURSO S.L. N° 19

**Cuadro N° 107:** 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° 108:** 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° 109:** Matriz de Normalización 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	Vector Priorización
DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	0.555	0.642	0.524	0.429	0.333	0.497
DESECHAR EN VÍAS 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° 110:** 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 disposición 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 sólidos en carros recolectores.

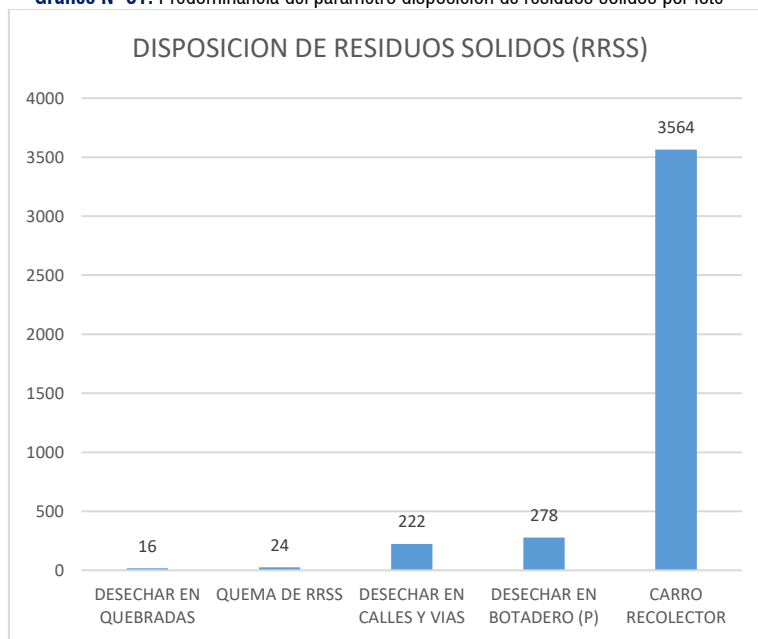
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURSO  
 Ing. Carmen A. Ovalle Ojeda  
 COORDINADORA DE DESARROLLO PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURSO  
 Ing. Edwin Román Rojas Parra  
 ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEOLOGO CIP N° 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 158  
 Osvaldo Fariña Jarama

INGENIERO GEOLÓGICO CIP N° 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 158  
 Fabian Mejias Garrido

**Gráfico N° 31:** Predominancia del parámetro disposición de residuos sólidos por lote



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulluca Oñivera  
 COORDINADORA DE GESTIÓN PM41ZRE

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

Ysabelth Frías Jarama  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 14142  
 EVALUADOR DE RESUOS SÓLIDOS

Roberto Méndez  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985  
 EVALUADOR DE RESUOS SÓLIDOS

## 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° 111:** 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° 112:** 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° 113:** 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
DESCRIPTORES	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.

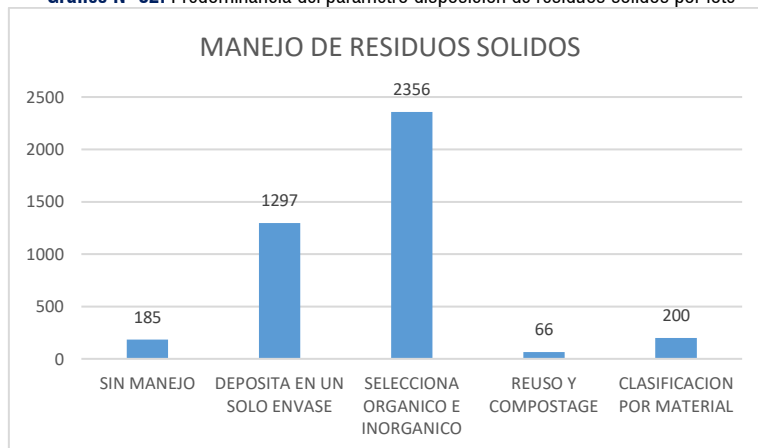
**Cuadro N° 114:** Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

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

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° 32:** Predominancia del parámetro disposición de residuos sólidos por lote



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADORA SPO 0816.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Remigio Salas Paredes  
ESPECIALISTA V - SPO CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
EVALUADOR DE RESOURCES P.L. 1° 1° 18

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
EVALUADOR DE RESOURCES P.L. 1° 1° 18

#### 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°115: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO				
Muy alta	0.262	<	V	∞	0.492
Alta	0.138	<	V	∞	0.262
Media	0.072	<	V	∞	0.138
Baja	0.035	∞	V	∞	0.072

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
 COORDINADORA DE DESASTRES NATURALES

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

Osvaldo Pizarro Jaimez  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. T. 18

Fabian Mejias Carrion Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. T. 18

**Cuadro N°116:** Resumen de las dimensiones Social, Económica y ambiental y el cálculo del nivel de vulnerabilidad

Vulnerabilidad social											Vulnerabilidad económica								Valores	Peso V. Económica			
Exposición		Fragilidad				Resiliencia					Valores	Peso V. Social	Exposición		Fragilidad			Resiliencia					
N° de habitantes	Grupo etario	Acceso a servicios básicos		Tipo de seguro		Organización de la población			Valores	Peso V. Social			Localización de la edificación		Material de construcción		Estado de conservación de la edificación		Población económicamente 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 25 hab.	0.503	0 a 5 y >65 años	0.444	NINGUNO	0.507	SIN SEGURO	0.503	MUY MALA / NUNCA	0.503	0.491	0.309	Muy cercana (<25m)	0.496	MIXTO PRECARIO	0.503	PRECARIO	0.476	DESEMPLEADO	0.483	≤ 200	0.468	0.493	0.581
15 a 25 hab.	0.260	6 a 12 y 61 a 64 años	0.266	SOLO UN SSBB	0.261	SIS	0.260	MALA / CASI NUNCA	0.260	0.260	0.309	Cercana (25m - 50m)	0.262	ACERO - DRYWALL	0.260	MALO	0.260	DEDICADO AL HOGAR	0.258	>200 - ≤ 750	0.268	0.262	0.581
8 a 15 hab.	0.134	13 a 15 y 51 a 60 años	0.161	DOS SSBB	0.121	FFAA/PNP	0.134	MEDIA / A VECES	0.134	0.138	0.309	Medianamente cerca (50m - 100m)	0.138	ADOBE	0.134	REGULAR	0.144	OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	0.142	>750 - ≤ 1500	0.144	0.138	0.581
4 a 8 hab.	0.068	16 a 30 años	0.092	TRES SSBB	0.071	ESALUD	0.068	BUENA / CASI SIEMPRE	0.068	0.072	0.309	Alejada (100m - 250m)	0.072	LADRILLO BLOQUETA	0.068	BUENO	0.078	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.077	>1500 - ≤ 3000	0.076	0.073	0.581
Menos de 4 hab.	0.035	31 a 50 años	0.037	TODOS LOS SSBB/TELÉFONO, INTERNET	0.040	PRIVADO	0.035	MUY BUENO / SIEMPRE	0.035	0.038	0.309	Muy alejada (>250m)	0.032	CONCRETO	0.035	CONSERVADO	0.042	TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.040	>3000	0.044	0.034	0.581

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

VULNERABILIDAD AMBIENTAL								VALORES	Peso V. 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	0.492		
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	0.138		
De 100 a 250 m	0.068	DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	0.069	REUSO Y COMPOSTAJE	0.072	0.069	0.110	0.072		
Mayor a 250 m	0.035	CARRO RECOLECTOR	0.037	CLASIFICACION POR MATERIAL	0.036	0.036	0.110	0.035		

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Edison Mejías Barrios Saldo**  
 INGENIERO GEÓLOGO D.P. N° 205995  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 135

**Orlando Huamán Jaimes**  
 INGENIERO GEÓLOGO D.P. N° 140442  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

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

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
**Ing. Carmen L. Chulico Olivera**  
 COORDINADOR SEP OFIX.000 - PM41ZRE

**Cuadro N°117: 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: muy cercana < 5m a la zona de peligro muy alto. Material de construcción: Mixto y otros. Estado de conservación: muy malo. Ocupación: desempleado. Ingreso Familiar Promedio: $\geq 200$ 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.	$0.262 < V \leq 0.492$
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: cercana 5m a 10m la zona de peligro muy alto. 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.	$0.138 < V \leq 0.262$
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: medianamente cercana 10m a 15m la zona de peligro muy alto. 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 $\geq 3000$ 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.	$0.072 < V \leq 0.138$
Vulnerabilidad Baja	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 de 15 m a 20m y muy alejada > 20m a la zona de peligro muy alto. 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.	$0.033 \leq V \leq 0.072$

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
 COORDINADORA DE DESARROLLO URBANO Y HABITACION

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Remington Parra  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-002

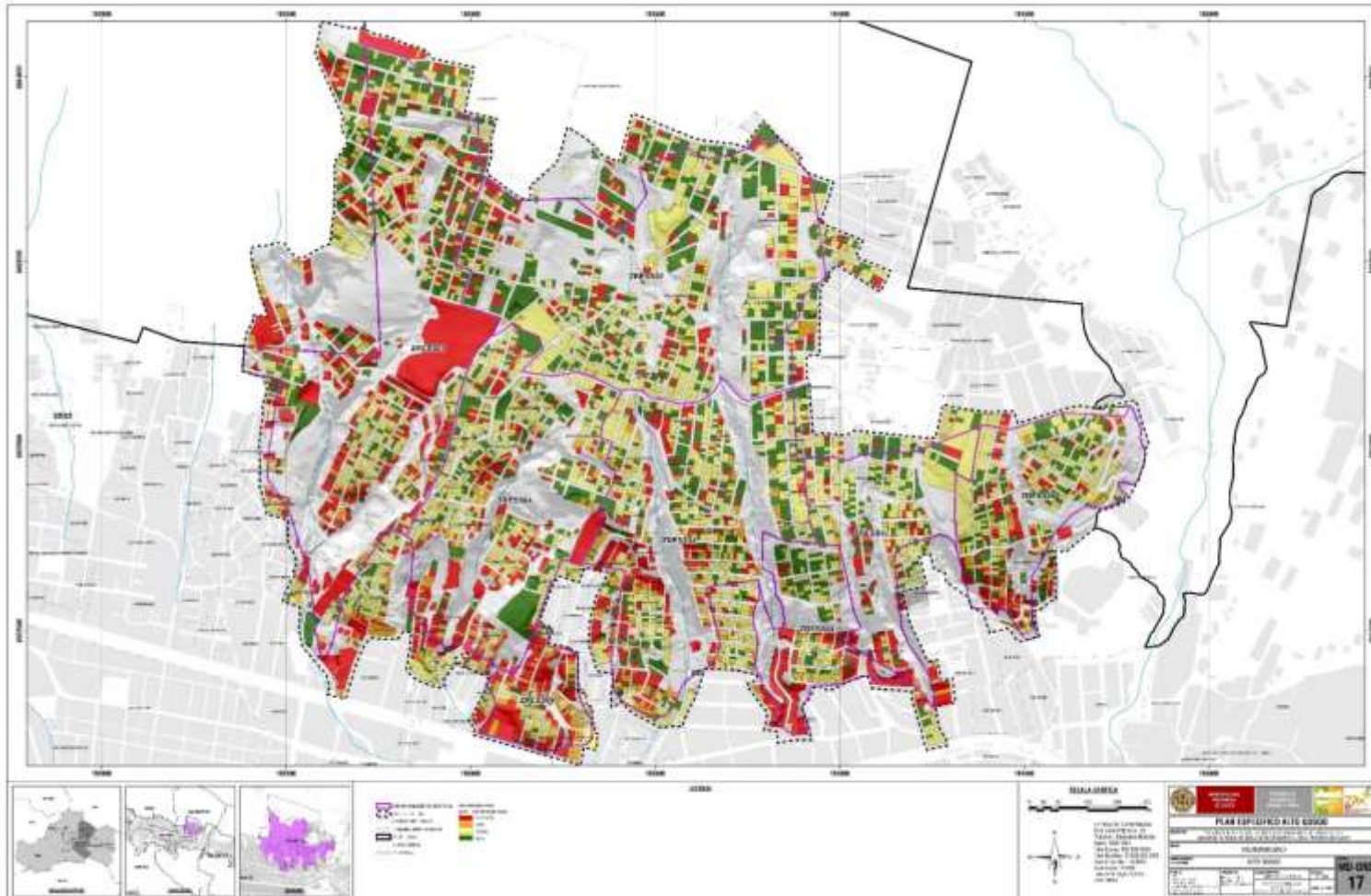
INSTITUTO REGIONAL DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO URBANO  
 Dr. Gerardo Fierman Jaimes  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 14744  
 EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS

INSTITUTO REGIONAL DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO URBANO  
 Ing. Edwin Remington Parra  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 20886  
 EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS



#### 4.2.5 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.

Mapa 8: Mapa de vulnerabilidad ante caída de suelos.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

  
**Edison Mejias Barrios Sallo**  
 INGENIERO GEOLOGO DIP N° 209895  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES 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 Rosamondillo Paraviecho**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

  
**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
  
**Ing. Carmen L. Chulico Ojeda**  
 COORDINADOR SEP OFIX.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.

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

Dónde:

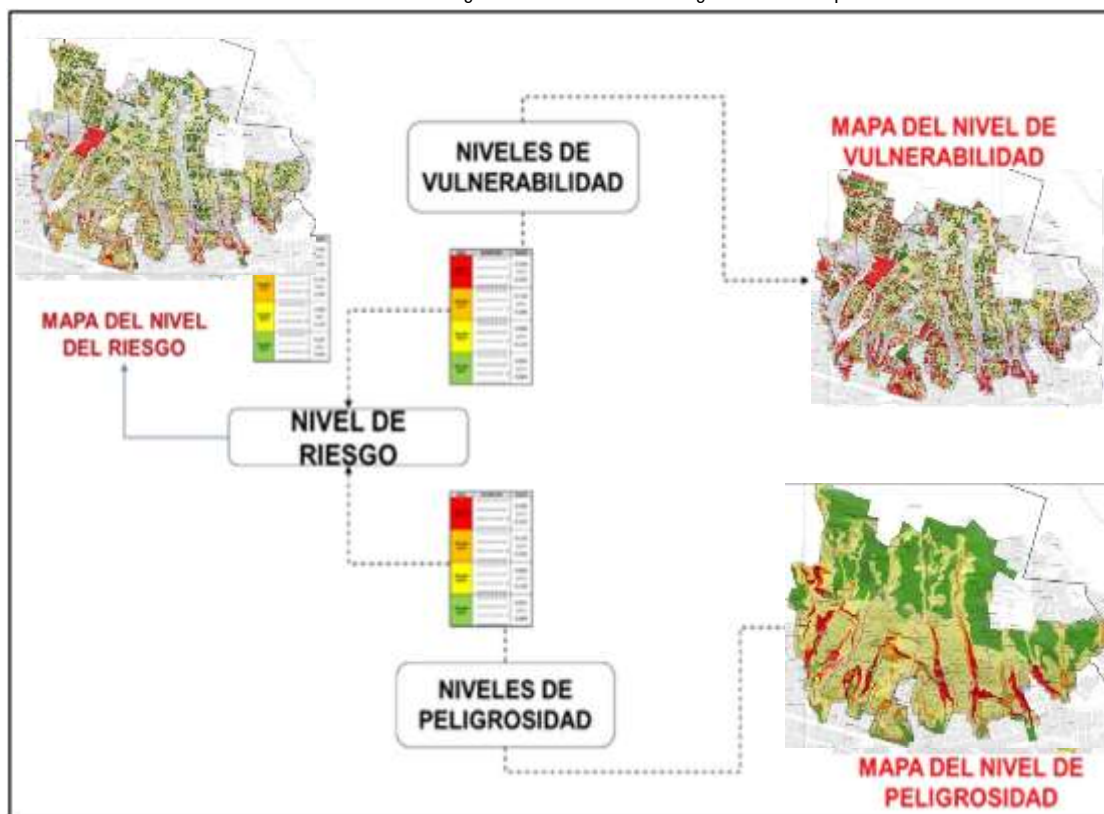
R= Riesgo.

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

Gráfico N° 33: Metodología de determinación del riesgo ZRE Alto Qosqo.



Fuente: Adaptada de CENEPRED

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chullico Olvera  
 COORDINADORA SEP 0803.000 / IN-HDRK

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Montenegro Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDRK

Ing. Wilfredo Huaman Juñico  
 INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 18143  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. Y I.S.

Ing. Wilson Mejías Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. Y I.S.

## 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° 118:** Cálculo de Nivel de Riesgo ante caída de suelos

PMA	0.498	0.036	0.069	0.130	0.245
PA	0.261	0.019	0.036	0.068	0.128
PM	0.136	0.010	0.019	0.036	0.067
PB	0.069	0.005	0.010	0.018	0.034
		0.072	0.138	0.262	0.492
		VB	VM	VA	VMA

Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 119:** Niveles de Riesgo ante caída de suelos

Nivel	Rango				
Muy alto	0.068	<	R	≡	0.245
Alto	0.019	<	R	≡	0.068
Medio	0.005	<	R	≡	0.019
Bajo	0.001	≡	R	≡	0.005

Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

### 5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR SISMOS

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 MUNICIPAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olvera  
 COORDINADORA SEP 0805.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Bermúdez Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Bermúdez Paredes  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18144  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Bermúdez Paredes  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

**Cuadro N°120: Estratificación de los niveles de Riesgo**

IVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
<b>Riesgo Muy Alto</b>	<p>Zonas con predominancia de taludes con distancia vertical de 7m a 10m de altura y mayores a 10 m con pendientes muy fuertes a 35°, compuesto por areniscas fluviales y niveles de diatomeas, ante precipitaciones entre 16,5mm&lt;RR≤26.7mm con percentil entre 95p&lt;RR/día≤99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generarían caída de suelos en las zonas de tensión con superficie mayor a 20000 m2.y entre 10000 m2 - 20000 m2.</p> <p>Número de personas por lote mayor a 15 habitantes entre 0 a 5 y &gt; 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: muy cercana &lt; 5m a la zona de peligro muy alto. Material de construcción: Mixto y otros. Estado de conservación: muy malo. Ocupación: desempleado. Ingreso Familiar Promedio: &gt;= 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>	<b>0.068 ≤ R ≤ 0.245</b>
<b>Riesgo Alto</b>	<p>Zonas de predominancia de taludes con distancias verticales de 4m a 7m de altura con pendientes fuertes (25°-35°) compuesto por depósitos coluviales y de relleno, ante precipitaciones entre 16,5mm&lt;RR≤26.7mm con percentil entre 95p&lt;RR/día≤99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generarían caídas de suelos en las zonas de tensión con superficies entre 5000 m2 a 10000 m2.</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: cercana 5m a 10m la zona de peligro muy alto. Material de construcción: adobe. Estado de conservación: malo. Ocupación: dedicado al hogar. Ingreso Familiar Promedio: &gt;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>	<b>0.019 &lt; R ≤ 0.068</b>
<b>Riesgo medio</b>	<p>Zonas de predominancia de taludes con distancias verticales de 2m a 4m de altura con pendientes fuertes (15°-25°) compuesto Mezcla de fragmentos de calizas, lutitas y areniscas en matriz limo arcillosa de la formación chinchero y calizas grises de la formación Ayabaca, ante precipitaciones entre 16,5mm&lt;RR≤26.7mm con percentil entre 95p&lt;RR/día≤99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generarían caída de suelos y agrietamientos en las zonas de tensión con superficie de 2500 a 5000 m2 y &lt; a 2500 m2.</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: medianamente cercana 10m a 15m la zona de peligro muy alto. Material de construcción: acero DRYWALL y Ladrillo, bloqueta. Estado de conservación: regular. Ocupación: ocupado de 14 años amas y trabajador independiente. Ingreso Familiar Promedio: &gt;750 a 1500- &gt;1500 &gt;=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>	<b>0.005 ≤ R ≤ 0.019</b>
<b>Riesgo Bajo</b>	<p>Zonas de predominancia de taludes con distancias verticales de 2m a 4m de altura con pendientes moderadas llanas a suaves (5°-15° y 0°-5°) compuesto por depósitos de rellenos superficiales, proluviales y aluviales, ante precipitaciones entre 16,5mm&lt;RR≤26.7mm con percentil entre 95p&lt;RR/día≤99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) con muy baja probabilidad de generar caída de suelos y agrietamientos en las zonas sin tensión.</p> <p>Número de personas por lote de &lt; 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 de 15 m a 20m y muy alejada &gt; 20m a la zona de peligro muy alto. Material de construcción: concreto armado. Estado de conservación: buena a muy buena. Ocupación: trabajador dependiente. Ingreso Familiar Promedio: &gt; 3000 soles. Cercanía a residuos sólidos: de 100m a &gt;de 250m. Disposición de residuos sólidos: desecha en carro recolector. Manejo de residuos sólidos: clasifica por material.</p>	<b>0.001 ≤ R ≤ 0.005</b>

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chelico Olivares  
 COORDINADOR SSP 0803.000 / PM41ZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Bermudez Paravicino  
 ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Bermudez Paravicino  
 INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 18144  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. F. 18

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Bermudez Paravicino  
 INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. F. 18

5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR CAIDA DE SUELOS

Mapa 9: Mapa de Riesgos por caída de suelos.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Edison Mejias Barrios Sallo  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 209895  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 136

Orlando Huaman Jimenes  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 147442  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
 COORDINADOR SEP OFIX.000 - PM41ZRE

## 5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS.

### 5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES.

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

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

**Cuadro N°121:** Cálculo de Pérdidas en Servicios básicos en áreas de peligro alto y muy alto.

SERVICIO BASICO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. x ml /Und	TOTAL, S/
RED DE AGUA POTABLE	ml.	3672.06	270.00	991,456.20
RED DE ALCANTARILLADO	ml.	2228.66	190.00	423,445.40
BUZONES	und.	72	2,115.70	152,330.40
POSTES DE ALUMBRADO PUBLICO Y ENERGIA	und.	76	4,325.00	328,700.00
<b>TOTAL, DE PERDIDAS POR SERVICIOS EN S/</b>				<b>1,895,932.00</b>

**Fuente:** Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, la Sierra y la Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2022.

**Elaboración:** Equipo técnico PM41ZRE.

#### Probabilidad de afectación en el sector económico (infraestructura).

**Cuadro N°122:** Cálculo de Pérdidas en la red vial en áreas de peligro alto y muy alto.

INFRAESTRUCTURA VIAL BÁSICA	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. x ml.	TOTAL, S/
VÍA PAVIMENTADA (concreto)	ml.	672.19	750.00	504,142.50
VÍA AFIRMADA	ml.	361.14	350.00	126,399.00
VÍA SIN AFIRMAR	ml.	3062.07	200.00	612,414.00
<b>TOTAL, DE PERDIDAS POR INFRAESTRUCTURA VIAL EN S/</b>				<b>1,242,955.50</b>

**Fuente:** Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, la Sierra y la Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2022.

**Elaboración:** Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N°123: Cálculo De Pérdida Por Terrenos.**

NOMBRE DE AGRUPACION URBANA	N° LOTES EN RIESGO		ÁREA TOTAL EN TERRENO	TOTAL, DE PERDIDAS EN S/.
	ALTO Y MUY ALTO			
3 DE MAYO LAS LOZADAS	28		4695.535017	1376965.644
AGUILA DE ORO	132		22795.90406	7006540.184
ALTO LA PAZ	16		2958.625335	867616.8795
ANDRES AVELINO CACERES	40		6494.643179	1978927.762
AÑORACAY	4		558.579765	185811.9501
ARCO IRIS	28		4007.257377	1205729.633
AREA DE APOORTE (3 DE MAYO)	4		1059.232731	422303.7254
AREA DE APOORTE (ATAHUALLPA)	4		1020.594116	395191.9648
AREA DE APOORTE (CAPULICHAYOC)	4		1341.545798	487411.5448
AREA DE APOORTE (DIEGO QUISEP TITO)	8		2460.847564	1001745.67
AREA DE APOORTE (FLORESTA DEL INCA)	4		556.469017	172378.7242
AREA DE APOORTE (LA QUEBRADA)	4		1044.460335	322126.6951
AREA DE APOORTE (LOS REALES DEL BOSQUE)	4		2003.73654	609452.9621
AREA DE APOORTE (MARCACHAYOC)	4		1529.282758	579282.4539
AREA DE APOORTE (MOISES BARRERA)	4		2198.376314	782034.4093
AREA DE APOORTE (QUINTA JARDIN SAN NICOLAS)	8		2084.437126	611261.1872
AREA DE APOORTE (RAICES DEL ALTO QOSQO)	4		1339.502444	392809.0917
AREA DE APOORTE (SEÑOR DE LOS TEMBLORES)	4		779.168424	228491.1403
AREA DE APOORTE (SOL NACIENTE)	8		2172.034198	660938.1953

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CALLAO  
 Ing. German L. Chivilco Olvera  
 COORDINADOR SUP. 080.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CALLAO  
 Ing. Edwin Rosamondina Penabazco  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 15442  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20996  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

AREA DE APORTE (TRES CRUCES)	8	2824.565664	1026992.955
AREA DE APORTE (VILLA LA FLORIDA)	4	1197.348613	466051.4921
AREA DE APORTE (VILLA REAL DEL ALTO QOSQO)	4	847.823167	248624.1437
ATAHUALLPA	43	6972.62313	2282034.773
AYAMARCA PUMAMARCA	21	3743.946788	1520746.622
BALCON DEL CIELO	18	4032.576644	1339051.416
BALCONES DE ORO	6	1167.881478	342481.2434
BARRANQUILLA	12	2130.096505	624650.8001
BELLA LA PARADA	12	2437.455729	714783.8925
BOBEDAYOC	18	2497.526895	749413.363
BOTIQUILLAYOC	8	1460.051772	428160.1821
CAMINO REAL	10	2876.071988	843408.1105
CAMPANA HUANCA II	8	1621.57566	475527.0623
CAMPANAYOC HUANCA	2	1099.318949	322375.2818
CAPULICHAYOC	24	4167.055054	1221988.895
CASA TIPO GRANJA CONFRATERNIDAD	14	2919.653071	907638.2674
CCONTAYMOCCO	8	1130.18211	331425.9038
CHASKA CCAHUARINA	2	344.149041	100921.7063
CIUDAD NUEVA	18	3043.960305	892641.3594
CLAVELES DORADOS	2	336.61892	98713.49829
CORAZONES ALEGRES	26	7022.643272	2492213.068
CUSCO MIRADOR	10	1507.565712	442093.645
CUYCHIPATA	4	1164.763985	341567.0386
DIEGO QUISPE TITO	24	3772.796269	1164502.23
EL PORVENIR DEL ARTESANO	38	6344.850894	1860627.525
ESTRELLA DE DAVID	6	1742.204289	510901.4077
FLORESTA DEL INCA	12	3917.320483	1148754.232
FRANCISCO BOLOGNESI	20	3107.842619	919128.8414
HALCONES DE ORO	6	993.239028	291267.345
HANAN QOSQO	4	504.864337	148051.4668
HATUN WASI	4	1025.704996	300787.9901
HERMOSO PAISAJE	4	914.314105	268122.6113
JOSE MARIA	10	1599.454376	488343.5703
LA CHOSITA	30	6888.684299	2061866.739
LA COLINA	16	2298.591522	756680.9782
LA LADRILLERA	4	958.668027	281129.3989
LA MESETA	44	6777.838229	2028128
LA QUEBRADA	58	8846.347841	2697586.356
LA UNIÓN	6	1321.528821	387538.3268
LA VICTORIA ALTO QOSQO	4	711.350453	208603.5203
LAS INTIMPAS (ASOCIACIÓN JUNTA DE PROPIETARIOS LAS INTIMPAS)	12	1568.139505	468237.6875
LAS LOMAS DE ALTO QOSQO	58	10051.23149	2947523.634
LOMAS DE SAN SEBASTIÁN	16	2283.312966	698131.0648
LOS ANDENES	6	978.974414	287084.2469
LOS AYLLUS DE TANCARNIYOC	38	6187.228562	1885898.337
LOS DIAMANTES	8	1878.599187	566633.973
LOS NIETOS DE QUISPEROCA (FRACCIÓN A)	12	2919.901185	856261.0225
LOS PIONEROS DE PILLPINTO	11	2576.689611	755614.2284
LOS PORTALES DEL INCA	6	811.24141	262014.5597
LOS PRADOS DE SAN SEBASTIAN	11	1857.20065	544624.0906
LOS PROCERES DE SAN SEBASTIAN	5	1720.308754	504480.5421
LOS REALES DEL BOSQUE	60	14148.4544	4149034.254
LOS SALVADORES	5	1093.89806	379124.3957
LUIS VALLEJO SANTONI	23	3965.260639	1215014.012
LUZ DEL SUR	23	3725.115027	1136776.93
MARCACHAYOC	4	765.727523	224549.5961
METROPOLITANO DE ALTO QOSQO	6	839.617845	246217.933
MI FUTURO	8	865.593714	253835.3566
MINKA	18	2469.044065	724047.1721
MIRADOR DANIEL ESTRADA PEREZ	9	1143.933861	335458.6047
MIRADOR DE LOS 4 SUYOS	19	3781.479167	1108918.766
MIRADOR DE TODO EL CUSCO	4	547.527288	160562.3772
MIRADOR LA CASA DE DIOS	3	847.312367	248474.3516
MIRADOR NIHUAS	8	1584.354877	464612.0677

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO

Ing. German L. Chelico Olivares  
COORDINADOR SUPLENTE

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Rosamondina Paredes  
ESPECIALISTA N.º ING. CIVIL - PLANIFICACION

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Pizarro Jimenez  
INGENIERO GEOLÓGO CIP N.º 15442  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 18

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO

Ing. Pablo Medina Barrón Saldaña  
INGENIERO GEOLÓGO CIP N.º 20996  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 18

MIRADOR PACHACUTEC	2	178.8563	52449.60998
MIRADOR SANTA ROSA DE LIMA	9	1649.599246	483744.9789
MIRADOR SOL Y LUNA	1	92.362631	27085.34154
MIRAFLORES DEL ALTO QOSQO	3	458.609028	134487.0975
MIRASOLES	8	1183.643924	347103.5807
MOISES BARREDA	18	3376.184944	1010652.755
MONTEERRICO	32	5245.764071	1640257.137
MUNAY SONCCO	9	1231.430079	361116.8707
NUEVA FORTUNA	1	299.859138	87933.69222
NUEVA GENERACION CABILDUYOC ALTO QOSQO	23	3395.450098	995715.7412
NUEVO AMANECEER	4	871.515686	255571.9749
NUEVO MIRADOR	2	591.933091	173584.3789
ORION K'AWARINA	3	557.596299	163515.1147
PACAYPATA	11	1159.778673	340105.0959
PACHACUTEC	20	2619.293614	768107.8523
PALOMARES	8	1132.20389	332018.7907
POPULAR SANTA ROSA	86	20016.94127	7293740.21
PORTADA DEL SOL	3	686.254183	201244.0392
PRADERAS DEL INKA	69	9874.902237	2895815.081
PROPIEDAD PRIVADA (AGUILA DE ORO)	1	327.33823	143987.9039
PROPIEDAD PRIVADA (ALTO MIRADOR)	1	6490.769906	1903418.275
PROPIEDAD PRIVADA (ANDRES AVELINO CACERES)	2	1538.718713	451229.2626
PROPIEDAD PRIVADA (BARRANQUILLA)	3	951.688717	306280.8875
PROPIEDAD PRIVADA (CONTAYMOCCO)	1	5285.76461	1550050.472
PROPIEDAD PRIVADA (CUARTO)	4	4272.814414	1253002.827
PROPIEDAD PRIVADA (FRANCISCO BOLOGNESI)	1	236.450489	69339.1059
PROPIEDAD PRIVADA (LA LADRILLERA)	1	505.308594	148181.7452
PROPIEDAD PRIVADA (LA MESETA)	4	602.561152	176701.0578
PROPIEDAD PRIVADA (LA UNIÓN)	6	1109.975417	332919.4137
PROPIEDAD PRIVADA (LA VICTORIA)	1	166.230242	48747.01847
PROPIEDAD PRIVADA (LAS INTIMPAS)	10	1290.995169	378584.3333
PROPIEDAD PRIVADA (LOS DIAMANTES)	2	455.132466	200201.3935
PROPIEDAD PRIVADA (LOS PIONEROS DE PILLPINTO)	3	754.649304	292111.0402
PROPIEDAD PRIVADA (LOS PRADOS DE SAN SEBASTIAN)	3	5153.249019	1644713.306
PROPIEDAD PRIVADA (LOS REALES DEL BOSQUE)	2	5889.178791	1727001.68
PROPIEDAD PRIVADA (MINKA)	6	1419.704734	416328.4132
PROPIEDAD PRIVADA (MONTEERRICO)	1	262.738029	115571.8905
PROPIEDAD PRIVADA (MUNAY SONCCO)	6	1043.145877	305902.5284
PROPIEDAD PRIVADA (ORIÓN KÁWARINA)	5	691.650661	202826.5563
PROPIEDAD PRIVADA (PACAYPATA)	3	713.128952	209125.0652
PROPIEDAD PRIVADA (SACSACATA)	9	6654.312555	2287519.163
PROPIEDAD PRIVADA (SANTO TOMAS)	5	38091.7468	16583837.79
PROPIEDAD PRIVADA (SEÑOR DE HUANTA)	10	3487.290022	1226851.675
PROPIEDAD PRIVADA (SEÑOR DE LOS TEMBLORES)	24	3632.259247	1249792.126
PROPIEDAD PRIVADA (SEÑOR DE PAMPACUCHO)	2	207.635049	60888.97812
PROPIEDAD PRIVADA (SUMAQ WASI)	1	180.544539	52944.68606
PROPIEDAD PRIVADA (TTEQUEC - SUCSO AUCAYLLE)	1	280.870203	123547.7805
PROPIEDAD PRIVADA (UNUNCHIS)	1	705.024471	206748.4261
PROPIEDAD PRIVADA (VALLE ECOLOGICO LAS PANACAS REALES)	2	3220.522137	1416627.176
PROPIEDAD PRIVADA (VILLA EL MIRADOR)	4	485.798391	142460.3782
PROPIEDAD PRIVADA (VILLA MIRADOR II ETAPA)	3	329.284688	115926.1597
PROPIEDAD PRIVADA (VILLA REAL)	1	211.42292	61999.77129
PROPIEDAD PRIVADA (VILLA SAN PEDRO MIRADOR)	3	2527.403856	1060566.489
PROPIEDAD PRIVADA QUEBRADA TTOTUS	1	1777.895252	521367.7826
QUINTA JARDIN SAN NICOLAS	4	1150.4439	337367.6737
RAICES DEL ALTO QOSQO	7	1524.368206	447020.9764
REPUBLICA DE FRANCIA	8	1269.324599	372229.4387
SACSACATA	22	3616.766002	1176812.097
SAN BARTOLOME	3	516.071246	151337.8929
<b>TOTAL, DE PERDIDAS POR TERRENO</b>	<b>1746</b>	<b>401633.79</b>	<b>S/130,481,994.26</b>

Fuente: Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, la Sierra y la Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2022.

Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.



**Cuadro N°124: Cálculo de Pérdida Por Inmuebles.**

NOMBRE DE AGRUPACION URBANA	TOTAL, DE EDIFICACIONES	TOTAL, DE AREA CONSTRUIDA	TOTAL, DE PERDIDAS EN S/.
3 DE MAYO LAS LOZADAS	5	268.9082	185600.638
AGUILA DE ORO	71	3485.55208	3002213.421
ANDRES AVELINO CACERES	6	459.09206	244873.1974
ANORACAY	1	20.1608	8144.156768
ARCO IRIS	15	421.92622	261358.9846
AREA DE APORTE (ATAHUALLPA)	1	94.8585	38319.03966
AREA DE APORTE (MARCACHAYOC)	1	82.2268	35700.20419
AREA DE APORTE (MOISES BARREDA)	1	20.9758	12710.07625
AREA DE APORTE (QUINTA JARDIN SAN NICOLAS)	2	99.46617	28789.98558
AREA DE APORTE (RAICES DEL ALTO QOSQO)	1	121.478	49072.25288
AREA DE APORTE (SOL NACIENTE)	5	188.5744	76176.51462
ATAHUALLPA	19	569.299	296299.3153
AYAMARCA PUMAMARCA	11	195.33204	54911.78723
BALCON DEL CIELO	4	85.2257	32286.69827
BALCONES DE ORO	1	36.0116	14547.24594
BARRANQUILLA	13	523.33388	400220.1512
BELLA LA PARADA	2	167.984	112219.684
BOBEDAYOC	7	448.2432	290826.9835
BOTIQUILLAYOC	2	108.2702	82856.47798
CAMINO REAL	13	823.07197	908215.6505
CAMPANA HUANCA II	1	13.9807	4046.643712
CAMPANAYOC HUANCA	1	27.3824	7925.698768
CAPULICHAYOC	18	702.19178	398763.1379
CASA TIPO GRANJA CONFRATERNIDAD	4	46.00511	12016.17732
CCONTAYMOCCO	2	51.0916	18774.18902
CIUDAD NUEVA	9	223.79574	109717.777
CORAZONES ALEGRES	19	1316.18721	1197627.265
CUSCO MIRADOR	6	394.0118	185970.4912
CUYCHIPATA	7	268.6191	117394.5997
DIEGO QUISPE TITO	23	1084.33169	925998.6452
EL PORVENIR DEL ARTESANO	1	50.2502	20299.07079
ESTRELLA DE DAVID	15	428.77345	376862.7716
FLORESTA DEL INKA	4	124.9187	34130.07362
FRANCISCO BOLOGNESI	22	1122.97082	901436.0786
HALCONES DE ORO	1	22.5896	9125.294816
HANAN QOSQO	2	27.40139	11069.0655
HATUN WASI	1	2.97126	1200.27019
JOSE MARIA	1	73.4873	89057.78912
LA CHOSITA	12	411.2691	276265.9951
LA COLINA	9	971.3291	1344582.519
LA LADRILLERA	7	316.3162	240718.0882
LA MESETA	41	2333.73555	2417080.221
LA QUEBRADA	62	2177.23106	1219639.84
LA UNIÓN	10	302.58267	216747.4276
LAS INTIMPAS (ASOCIACIÓN JUNTA DE PROPIETARIOS LAS INTIMPAS)	12	387.1577	286396.7877
LAS LOMAS DE ALTO QOSQO	11	406.8058	155472.6041
LOMAS DE SAN SEBASTIAN	11	615.3807	523646.4509
LOS ANDENES	9	267.058	153118.3266
LOS AYLLUS DE TANCARNIYOC	26	868.61905	500214.9736
LOS DIAMANTES	10	357.1496	204790.961
LOS NIETOS DE QUISPEROCA (FRACCIÓN A)	3	28.1908	8938.788909
LOS PIONEROS DE PILLPINTO	3	146.2896	59095.14682
LOS PORTALES DEL INCA	8	251.45195	136120.0371
LOS PRADOS DE SAN SEBASTIAN	8	262.23755	85274.09186
LOS PROCERES DE SAN SEBASTIAN	5	94.222	35166.94557
LOS REALES DEL BOSQUE	46	988.89355	438597.9046
LOS SALVADORES	8	305.6066	202948.049
LUIS VALLEJO SANTONI	53	2754.79442	2125814.721
LUZ DEL SUR	43	1381.57802	894631.586
MARCACHAYOC	11	422.53607	271125.0385
METROPOLITANO DE ALTO QOSQO	3	179.4431	70116.66418
MI FUTURO	9	258.6956	124036.8553
MINKA	25	1633.12115	1497386.053
MIRADOR DANIEL ESTRADA PEREZ	13	416.93902	253569.7392
MIRADOR DE LOS 4 SUYOS	31	1546.3381	1073017.698
MIRADOR DE TODO EL CUSCO	11	241.15493	89902.6038
MIRADOR LA CASA DE DIOS	2	75.4469	27855.44541
MIRADOR NIHUAS	10	233.53118	124582.8337
MIRADOR PACHACUTEC	2	122.6777	124053.7205
MIRADOR SANTA ROSA DE LIMA	22	706.47806	387933.9143

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL DISCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olivares  
 COORDINADORA SUPLENENTE DEL D. I. U. D. I.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL DISCO  
 Ing. Edwin Rosamond Salazar Paredes  
 ESPECIALISTA N.º 1 EN CIVIL - INGENIERO

Ingeniero Geólogo CIP N.º 14142  
 EVALUADOR DE TERREMOTOS R.L. N.º 196

INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 22986  
 EVALUADOR DE TERREMOTOS R.L. N.º 196

MIRAFLORES DEL ALTO QOSQO	1	20.9358	6059.762631
MIRASOLES	10	521.1168	238422.2964
MOISES BARREDA	27	912.13695	586674.1497
MONTEERRICO	60	1903.75868	1000129.951
MUNAY SONCCO	16	467.3952	314775.5053
NUEVA GENERACION CABILDUYOC ALTO QOSQO	12	483.77885	195427.3042
NUEVO AMANECEER	13	520.9932	325467.237
PACAYPATA	23	874.67	639726.2634
PACHACUTEC	17	963.38118	586151.07
PALOMARES	13	457.3996	306557.4434
POPULAR SANTA ROSA	229	9943.62991	8776869.834
PORTADA DEL SOL	2	26.9712	10895.28595
PRADERAS DEL INKA	78	5732.13691	4847030.231
PROPIEDAD PRIVADA (AGUILA DE ORO)	1	33.883	29421.79481
PROPIEDAD PRIVADA (AGUILAS DE ORO)	2	48.4233	42047.64621
PROPIEDAD PRIVADA (ALTO MIRADOR)	6	1124.76853	889481.585
PROPIEDAD PRIVADA (ANDRES AVELINO CACERES)	7	218.22437	58867.3749
PROPIEDAD PRIVADA (BARRANQUILLA)	5	321.5664	256553.6225
PROPIEDAD PRIVADA (CCONTAYMOCCO)	2	63.6651	36855.08974
PROPIEDAD PRIVADA (CUARTO)	12	2225.942	1201364.108
PROPIEDAD PRIVADA (FRANCISCO BOLOGNESI)	4	130.70327	211195.5718
PROPIEDAD PRIVADA (LA LADRILLERA)	2	296.746	359620.5425
PROPIEDAD PRIVADA (LA MESETA)	7	512.2836	643690.7083
PROPIEDAD PRIVADA (LA UNIÓN)	5	216.3656	162688.5432
PROPIEDAD PRIVADA (LAS INTIMPAS)	10	798.47065	696797.1445
PROPIEDAD PRIVADA (LOS DIAMANTES)	2	260.6559	364372.7481
PROPIEDAD PRIVADA (LOS PRADOS DE SAN SEBASTIAN)	4	143.0655	65474.39799
PROPIEDAD PRIVADA (LOS REALES DEL BOSQUE)	1	9.79531	1335.933354
PROPIEDAD PRIVADA (MINKA)	4	556.8989	630450.0159
PROPIEDAD PRIVADA (MONTEERRICO)	1	18.1105	10973.87637
PROPIEDAD PRIVADA (MUNAY SONCCO)	2	45.24526	32385.98035
PROPIEDAD PRIVADA (ORIÓN KAWARINA)	12	515.4764	274544.171
PROPIEDAD PRIVADA (PACAYPATA)	1	73.1281	21166.5629
PROPIEDAD PRIVADA (QUEBRADA TOTTUS)	1	46.874	27134.88986
PROPIEDAD PRIVADA (SACSACATA)	20	2104.67406	1960632.025
PROPIEDAD PRIVADA (SANTO TOMAS)	10	472.6773	195803.9726
PROPIEDAD PRIVADA (SEÑOR DE HUANTA)	23	2016.2823	1055896.371
PROPIEDAD PRIVADA (SEÑOR DE LOS TEMBLORES)	39	1681.91263	1269100.048
PROPIEDAD PRIVADA (SEÑOR DE PAMPACUCHO)	3	84.116	14723.95097
PROPIEDAD PRIVADA (UNUNCHIS)	4	179.3362	27514.12075
PROPIEDAD PRIVADA (VALLE ECOLOGICO LAS PANACAS REALES)	3	67.919	32896.41214
PROPIEDAD PRIVADA (VILLA EL MIRADOR)	9	378.7415	392881.0553
PROPIEDAD PRIVADA (VILLA MIRADOR II ETAPA)	3	192.1183	180105.9375
PROPIEDAD PRIVADA (VILLA REAL)	1	49.9966	14471.26589
PROPIEDAD PRIVADA (VILLA SAN PEDRO MIRADOR)	3	122.7181	55620.06017
PROPIEDAD PRIVADA (TTEQUEC - SUCSO AUCAYLLE)	2	220.8751	133837.0581
QUINTA JARDIN SAN NICOLAS	4	111.2188	56582.09853
RAICES DEL ALTO QOSQO	7	598.2165	474577.6338
REPUBLICA DE FRANCIA	4	107.4259	36015.65271
SACSACATA	36	2398.5485	3744817.979
SAN BARTOLOME	14	853.11833	639190.5384
SAN FRANCISCO DE ASIS DE HUANCARA	22	879.52485	624175.8683
SAN GABRIEL PARTE ALTA	10	337.52807	214533.7057
SAN HILARION	2	176.2634	67655.41353
SAN JOSÉ II ETAPA	51	2265.55598	2379035.763
SAN LAZARO	2	73.7567	21348.50803
SAN MIGUEL II	37	2035.4123	2101369.087
SANTO TOMAS	10	586.44	435454.9569
SEÑOR DE HUANTA	8	483.97901	495223.0975
SEÑOR DE LOS TEMBLORES	67	1810.66762	1143439.966
SEÑOR DE PAMPACUCHO	22	921.25006	649008.8583
SOL NACIENTE	14	465.76649	297725.8539
SUMAQ WASI	30	1267.86517	853388.6886
TIERRA DEL INKA	35	863.13945	505187.8578
TRES CRUCES	75	2797.48344	1813663.302
UNION SANTA FE	31	1431.56917	1465696.227
UNUNCHIS	56	2342.80733	1603006.94
URBANIZACION SAN GABRIEL	61	2145.77809	1335944.138
URPICHAYOQ	6	365.45951	211116.3715
VALLE BOBEDAYOC	14	387.19124	143352.2247
VALLE ECOLÓGICO LAS PANACAS REALES	57	2658.992	1460088.456
VILLA CELESTE	28	1936.98721	2646196.953
VILLA EL MIRADOR	58	2876.71874	2741840.222

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. German L. Chullico Olivares  
 COORDINADOR ERP 680.000 - P.H.D.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamondina Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.H.D.E.

INGENIERO GEOLÓGICO CIP Nº 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 136  
 (Yoshida) Huarmán Jiménez

INGENIERO GEOLÓGICO CIP Nº 20990  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 136  
 Fabron Meléndez Barrón Saldo

VILLA EL MIRADOR II ETAPA	49	2060.47175	1613009.986
VILLA ESPERANZA	19	794.68252	410877.9495
VILLA FORTALEZA	10	432.6115	297405.923
VILLA HERMOSA	7	324.6095	335634.8533
VILLA HERMOSA PARTE ALTA	3	296.81007	195129.2706
VILLA HERMOSA VICTORIA	6	264.3995	102569.2951
VILLA JARDIN METODISTAS DEL CUSCO	10	424.8682	214983.4185
VILLA LA FLORIDA	9	151.71287	55109.14417
VILLA LOS CAPULIES	41	1497.97183	852347.6239
VILLA LOS PERALES	2	231.2972	168322.124
VILLA MIRADOR	7	341.99475	301246.9415
VILLA MIRADOR ACOMAYO	2	75.2118	60765.11746
VILLA MIRADOR LOS CAPULIES	17	825.6427	636804.5093
VILLA PROGRESO DE SAN SEBASTIAN	7	172.75249	81689.95998
VILLA REAL	8	490.3701	287199.9452
VILLA REAL DEL ALTO QOSQO	6	306.2166	177436.3195
VILLA SAGRADA FAMILIA	1	21.4258	17310.33234
VILLA SAN PEDRO MIRADOR	18	640.40709	390741.4804
VILLA UNIÓN	11	362.6628	203510.2673
VILLA VIRGEN DEL CARMEN FRACCIÓN I	2	43.3254	14315.13113
VIRGEN INMACULADA CONCEPCION	2	78.483	45433.02387
VIRGEN NATIVIDAD	8	216.89108	90330.52599
VISTA PANORAMICA	17	923.50414	653313.1569
<b>TOTAL, DE PERDIDAS POR EDIFICACIONES</b>	<b>2589</b>	<b>117882.16</b>	<b>S/90,674,813.12</b>

**Fuente:** Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, la Sierra y la Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2022.

**Elaboración:** Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. German L. Chelico Olivares  
 COORDINADOR SUPLENTE DEL CUSCO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamond Salazar Paredes  
 ESPECIALISTA N.º ING. CIVIL - PUNTO 2

Ing. Gladys Huamán Juanes  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 14142  
 EVALUADOR DE TERREMOTOS R.L. N.º 196

Ing. Fabian Melias Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 20996  
 EVALUADOR DE TERREMOTOS R.L. N.º 196

**Cuadro N°125: Valorización económica ambiental.**

**VALORIZACIÓN ECONOMICA AMBIENTAL SECTOR DE ALTO QOSQO CAIDA DE SUELOS**

Tipo de Ecosistema	Valor Económico Total		bien o servicio	numero aprox. del ítem	Área (Ha)	Costo estimado 0 DAP (Soles)	Servicio ecosistémico (US\$ ha/año) según Costanza et. al 1997	Valor estimado Dólar (set-2022)	Valor Económico Total (soles/año)	
	Valor de uso	Valor de NO Uso								
Bosque (arbórea, matorral y herbazal)	Valor de uso	Valor de Uso	Madera	10,762.00	-	30.00	SE*	-	322,860.00	
		Directo	Materia prima	-	24.44	-	25.00	610.93	2,260.45	
	Indirecto	Recreación/paisajístico	-	24.44	-	36.00	879.74	3,255.05		
		purificación aire	-	24.44	-	-	-	-		
		Estabilización clima	-	24.44	-	88.00	2,150.48	7,956.78		
		Formación de suelo	-	24.44	-	10.00	244.37	904.18		
		Control erosión	-	24.44	-	-	-	-		
		Regulación del agua	-	24.44	-	-	-	-		
		Tratamiento de residuos	-	24.44	-	87.00	2,126.04	7,866.36		
	Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Conservación de la Fauna	-	24.44	-	-	-	-	
		Valor de Legado	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	24.44	-	2.00	48.87	180.84	
	Pastizal	Valor de uso	Valor de Uso	Materia prima	-	8.82	-	-	-	-
			Directo	Recreación/paisajístico	-	8.82	-	2.00	17.63	65.23
Indirecto		Valor de uso	Purificación aire	-	8.82	-	7.00	61.71	228.32	
		Estabilización clima	-	8.82	-	-	-	-		
		Formación de suelo	-	8.82	-	1.00	8.82	32.62		
		Control erosión	-	8.82	-	29.00	255.64	945.88		
		Regulación del agua	-	8.82	-	3.00	26.45	97.85		
		Tratamiento de residuos	-	8.82	-	87.00	766.93	2,837.65		
		Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Polinización	-	8.82	-	25.00	220.38	815.42
control biológico			-	8.82	-	23.00	202.75	750.18		
Valor de Legado		Conservación de la Fauna	-	8.82	-	-	-	-		
		Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	8.82	-	-	-	-		
Agua		Valor de NO Uso	Valor de Uso	Transporte de desechos por buzón colapsado (lotes sin servicio de desagüe)	-	-	240.00	-	-	-
	Directo		Dilución y transporte de contaminantes (número de vertimientos líquidos)	832.00	11.69	240.00	-	-	199,680.00	
	Indirecto	Recreación/paisajístico	-	11.69	-	665.00	7,771.96	28,756.27		
		Valor de uso	Tratamiento de residuos	-	11.69	-	230.00	2,688.05	9,945.78	
		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		
<b>TOTAL</b>								<b>916,438.69</b>		

SE\* = Sin evaluación

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Edison Mejias Barrios Sallo**  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 209895  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 136

**Orlando Huaman Jimenes**  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 147442  
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

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

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
**Ing. Carmen E. Chulico Olvera**  
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

**Cuadro N°126:** Total, de pérdidas probables.

PÉRDIDAS PROBABLES		
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO S/
SOCIAL	SERVICIOS BÁSICOS	1,895,932.00
	INFRAESTRUCTURA VIAL BÁSICA	1,242,955.50
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>3,138,887.50</b>
ECONÓMICO	TERRENOS	130,481,994.26
	EDIFICACIONES	90,674,813.12
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>221,156,807.37</b>
AMBIENTAL	AFECTACIÓN	916,438.69
<b>TOTAL, DE PERDIDAS PROBABLES EN S/.</b>		<b>225,212,133.56</b>

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chavira Olivera  
 COORDINADORA S/P 080.000.1741ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Rosamondillo Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN41ZRE

Delgado Huaman Juanes  
 INGENIERO GEÓLOGO, CIP N° 18114  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L.L. N° 196

Robinson Mejías Barrios Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L.L. N° 196

## CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.

La aplicación de medidas preventivas y correctivas en las zonas de reglamentación especial de Alto Qosqo 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 por ser recurrente las que origina la ocurrencia de movimientos en masa como caída de suelos en la zona de reglamentación especial ZRE ALTO QOSQO, las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas, los que corresponden a un nivel de valoración de consecuencias ALTA con un valor 3.

Cuadro N°127: 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.

Como se indica anteriormente, los fenómenos hidrometeorológicos como precipitaciones pluviales anuales presentan recurrencia originando peligros por caída de suelos, de acuerdo con el cuadro la frecuencia presenta un valor 3 con **NIVEL ALTO**, indicando que puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias como podrían ser la activación de caída de suelos en la zona, por el impacto de la acción inducida del hombre. (Elevando el nivel de vulnerabilidad).

Cuadro N°128: 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 Del análisis de la consecuencia y frecuencia del fenómeno natural de caída de suelos se obtiene que el nivel de consecuencia y daño en los lotes de riesgo muy alto y alto de la zona de reglamentación especial ZRE ALTO QOSQO es de **NIVEL 3-ALTA** (consecuencia **Muy Alta** y frecuencia **Alta**)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chavira Olivera  
COORDINADORA SISP 0801.0001 / IN-141036

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-141036

Ing. Gladys Huaman Jimenes  
INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 18114  
EVALUADOR DE RIESGOS S.I.L. N° 194

Ing. Nelson Mejias Barral  
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 28986  
EVALUADOR DE RIESGOS S.I.L. N° 195

**Cuadro N°129:** Nivel de consecuencia y daño.

CONSECUENCIA	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.

De las medidas cualitativas de consecuencias y daños por el fenómeno natural de caída de suelos para las viviendas en riesgo muy alto y alto de la zona de reglamentación especial ZRE ALTO QOSQO es de **NIVEL 3 ALTO**. Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieras importantes.

**Cuadro N°130:** 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

Del cuadro de aceptabilidad y/o tolerancia se obtiene el nivel 3 con el descriptor **Inaceptable** que describe, Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos., entonces corresponde al **NIVEL – INACEPTABLE**, se deben desarrollar actividades **INMEDIATAS y PRIORITARIAS** para el manejo del riesgo.

**Cuadro N°131:** 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 Olivera  
COORDINADORA SEP 0001000 - 1741036

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INACOST

Ing. Gladys Huaman Jimenes  
INGENIERO GEOLOGO "C" N° 1414  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L.L. N° 194

Ing. Pablo Torres  
INGENIERO GEOLÓGICO "C" N° 20986  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L.L. N° 194

**Matriz de Aceptabilidad y Tolerancia:**

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

**Cuadro N°132:** Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo.

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED, 2014.

En la ZRE ALTO QOSQO, como el nivel presenta una consecuencia alta y la frecuencia alta, el riesgo es **Inaceptable**, también es viable combinar estas medidas con evitar el daño cuando éste se presente una consecuencia alta y la frecuencia es alta, es decir los posibles daños por el riesgo a caída de suelos en las laderas de la quebrada se torna **Inaceptables**.

**Prioridad de la Intervención.**

**Cuadro N°133:** 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 se obtiene que el NIVEL DE PRIORIZACIÓN ES II, del cual constituye el soporte para la formulación y ejecución de manera Inmediata y prioritaria de las actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres para reducir o evitar el daño.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chavira Olvera  
 COORDINADORA SISP 0801.000 / IN-4120E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-4120E

Ing. Gladys Huaman Jimenes  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 18144  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.I.I. N° 194

Ing. Pablo K. ...  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.I.I. N° 195



## 6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.

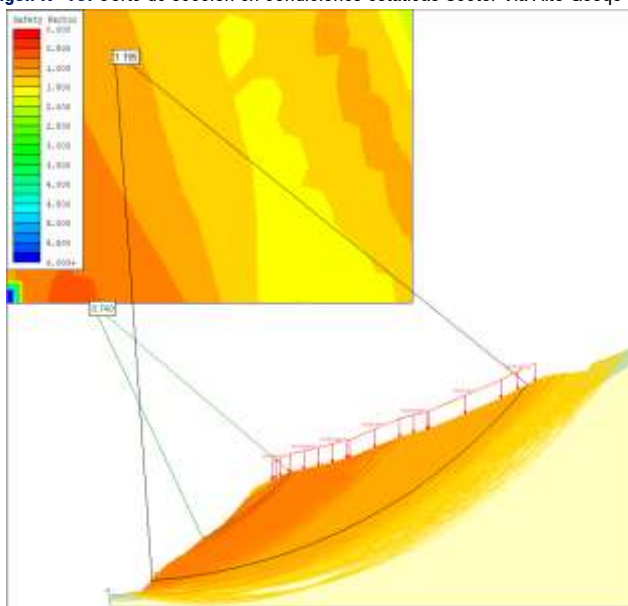
### 6.2.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL.

De la evaluación de la información y estudios previos (topografía, geología, geotecnia, geofísica, etc.) y del recorrido de la zona, se definen las medidas estructurales.

Definida la alternativa se realizan los modelamientos matemáticos que justifiquen la medida, en cuanto sean funcionales y contribuyan en dar solución a los peligros identificados.

- **Corte se sección en condiciones estáticas**

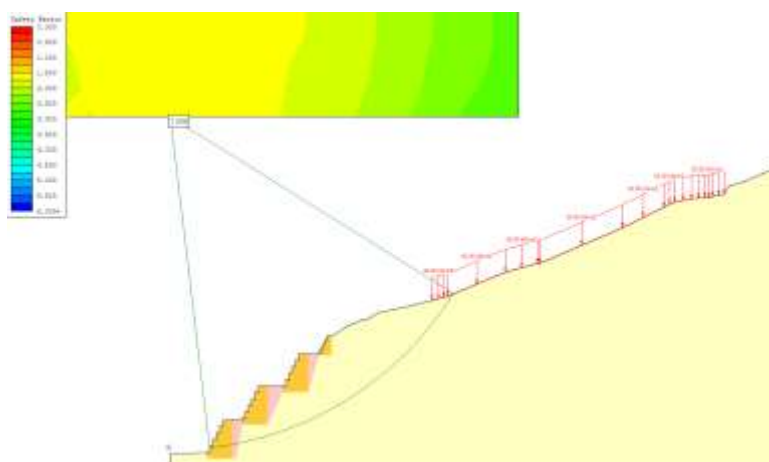
Imagen N° 13: Corte de sección en condiciones estáticas Sector Vía Alto Qosqo (sin intervención)



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

Factor de seguridad = 1.19

Imagen N° 14: Corte de sección en condiciones estáticas Sector Vía Alto Qosqo Qosqo (con intervención)



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

Factor de seguridad = 1.55

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chavira Oliviera  
 COORDINADORA SSP 0001.0001 - PM41ZRE

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

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18114  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 194  
 Chelideth Huaman Juanes

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20996  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 194  
 Fabian Mejias Barrion Saldo

## A. OBRAS DE REDUCCION DE LAS FUERZAS ACTUANTES

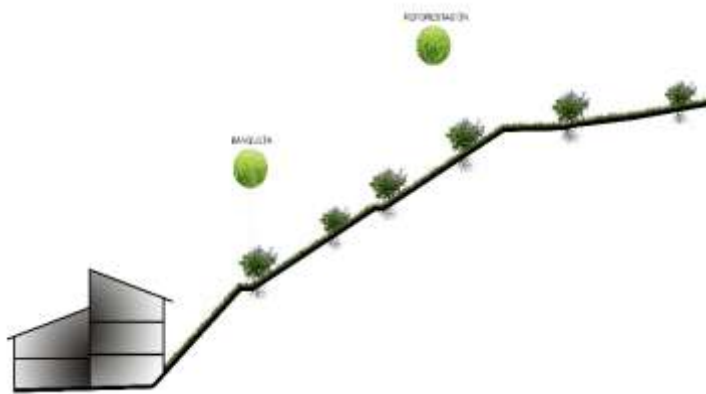
### Conformación de la superficie del terreno con banquetas

Se propone la conformación (corte) de terreno:

- 2,583.88 m<sup>3</sup> con una pendiente 0.75H:1V, con banquetas de 1 m de ancho, cada 5 m de altura, aledaño a las calles Tahuantinsuyo y S/N los Salvadores 03, y aledaño a la manzana M en la APV los Salvadores. (SS13).
- 11,619.32 m<sup>3</sup> con una pendiente 1.8H:1V, con banquetas de 1 m de ancho, cada 8 m de altura, en la margen de la quebrada Calaverachayoc, aledaño a la calle S/N Mirador Santa Rosa de Lima 05 y a la manzana A de la APV Mirador Santa Rosa de Lima.
- 2,468.83 m<sup>3</sup> con una pendiente 1H:1V, con banquetas de 2 m de ancho, cada 5 m de altura, aledaño a la calle Triunfo, en la APV Ciudad Nueva.
- 3,434.89 m<sup>3</sup> con una pendiente 1.8H:1V, con banquetas de 1 m de ancho, cada 8 m de altura, aledaño a la calle S/N San Bartolome 11 y a la manzana H\* en la APV San Bartolome.
- 5,842.38 m<sup>3</sup> con una pendiente 1.5H:1V, con banquetas de 1.5 m de ancho, cada 10 m de altura, aledaño a calle S/N los Prados de San Sebastián 03 y a la manzana H de la APV Los Prados de San Sebastián.
- 19,966.5 m<sup>3</sup> con una pendiente 1.5H:1V, con banquetas de 1.5 m de ancho, cada 10 m de altura, aledaño a la calle Chacachayoq y a la manzana N1\* de la APV los Reales del Bosque.
- 2,509.94 m<sup>3</sup> con una pendiente 1.8H:1V, con banquetas de 1 m de ancho, cada 5 m de altura, aledaño a las calles S/N los Reales del Bosque 24, 25 y a las manzanas P\* y G1\* de la APV los Reales del Bosque. (SS01)
- 16,328.01 m<sup>3</sup> con una pendiente 1H:1V, con banquetas de 1 m de ancho, cada 5 m de altura, aledaño a la calle Capuli y a las manzanas C\* y B\* de la APV Valle Ecológico las Panacas Reales.
- 7768.94 m<sup>3</sup> con una pendiente 1.8H:1V, con banquetas de 1 m de ancho, cada 5 m de altura, aledaño a las calles S/N Lomas de Alto Qosqo y Chacachayoq, y a las manzanas H\*, D\* de la APV las Lomas de Alto Qosqo.

Dicha conformación es para disminuir la pendiente y garantizar un factor de seguridad mayor a 1.5 en el análisis de estabilidad de taludes en condiciones estáticas y su revegetación con rey grass de tamaño arbustivo para reforzar la estabilidad del talud.

Imagen N° 15: Conformación de la superficie del terreno.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chailica Oliviera  
 COORDINADORA SSP 0001.000 / PM41ZRE

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

Chelidadi Huaman Juanes  
 INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 18114  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L.L. N° 194

Robson Mejias Barrios Saldo  
 INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L.L. N° 195

## Geomantas

Se proyecta el perfilado del talud en 143.5 m<sup>2</sup> en la zona aledaña al Pje. Vicus en la A.P.V Frente de Defensa de los Intereses Campesinos de San Sebastián, con la intención de remover irregularidades en la superficie y mantener una pendiente uniforme.

Se plantea la instalación de geomantas, las cuales están diseñadas para la protección taludes sujetos a erosión superficial y su vegetación con rey grass:

- 11027.22 m<sup>2</sup>, aledaño a las calles triunfo, S/N Águila de Oro 04 y a las manzanas (E\*, X\*(propiedad privada) de la APV Sumaq Wasi, Y\* (propiedad privada) de la APV Villa San Pedro Mirador). (SS04)
- 994.78 m<sup>2</sup>, aledaño a las calles (S/N Raíces de Alto Qosqo 05 de la APV Raices del Alto Qosqo, s/n - mirador de los cuatro suyos 13 de la APV mirador de los cuatro suyos, s/n - San Bartolome 11 de la APV San Bartolome. (SS04)
- 5856.55 m<sup>2</sup>, aledaño a la calle S/N - la Meseta 08-02-03 de la APV la Meseta, pasaje s/n - la Unión 01 de la APV la Unión. (SS04)
- 4809.35 m<sup>2</sup>, Aledaño a la Calle S/N - Mirador Santa Rosa de lima 09 de la APV Mirador Santa Rosa de lima y a las manzanas H y G de la APV Tres Cruces. (SS08)
- 1565.63 m<sup>2</sup>, aledaño al pasaje s/n - mirador santa rosa de lima 35 de la APV mirador santa rosa de lima y a la calle s/n - mirador santa rosa de lima 08 de la APV mirador santa rosa de lima. (SS08)
- 2300.37 m<sup>2</sup>, en la margen quebrada Sol naciente, aledaño a las calles (S/N - los ayllus de tancarniyoc 01 de la APV LOS ayllus de tancarniyoc, S/N - sol naciente 03 de la APV sol naciente. (SS06)
- 977.24 m<sup>2</sup>, aledaño al pasaje s/n - palomare 04 de la APV Palomare y a las manzanas (CO\* de la APV Ayamarca pumamarca, A\*(propiedad privada) de la APV señor de los temblores). (SS06)
- 618.7 m<sup>2</sup>, en la margen de la quebrada sol naciente, aledaño a la manzana PP\*(propiedad privada) de la APV señor de los temblores. (SS06)
- 494.84 m<sup>2</sup>, en la margen de la quebrada señor de los temblores, aledaño a la calle s/n - señor de los temblores 05 de la APV señor de los temblores. (SS06)
- 326.91 m<sup>2</sup>, aledaño a la calle Señor de los Temblores 10 y la manzana E\* de la APV señor de los temblores. (SS06)
- 2313.89 m<sup>2</sup>, en la margen de la quebrada atahuallpa, aledaño a la manzana B de la urbanización san miguel. (SS07)
- 1037.29 m<sup>2</sup>, aledaño a la calle S/N - san gabriel 03 de la APV san gabriel y a la manzana Z1 de la APV popular santa rosa. (SS08)
- 1367.61 m<sup>2</sup>, en la margen de la quebrada atahuallpa, aledaño a las manzanas A, A\* de la APV san miguel II.
- 764.98 m<sup>2</sup>, aledaño a al pasaje s/n - mirador santa rosa de lima 35 de la APV mirador santa rosa de lima. (SS08)
- 12672.62 m<sup>2</sup>, aledaño a las calles (S/N - pachacutec 01 de la APV pachacutec, calle las niguas de la APV mirador daniel estrada perez) y alas manzanas (C\*, B\*, A\* de la APV corazones Alegres). (SS04)
- 1053.65 m<sup>2</sup>, aledaño a la calle S/N - lomas san sebastian 01 de la APV lomas de san sebastian y alas manzanas (A de la APV La Quebrada, A\* de la APV Tierra del Inca). (SS05)

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chavira Oliviera  
 COLEGIADOR SEP 0801000 - IN41036

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Remington Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN40287

Delgadita Huaman Juanes  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP Nº 18114  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 194

Edson Mejias Barrios Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO CIP Nº 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 194

## OBRAS DE DRENAJE

### 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), aldeaño 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 aldeaño 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, aldeaño 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 aldeaño 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 aldeaño 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, aldeaño 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 Chacachayoq 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 aldeaño a la manzana M en la APV los Salvadores, sus aguas desembocaran en la quebrada Atahuallpa.

- 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 mazana A de la APV Mirador Santa Rosa de Lima, sus aguas desembocaran en la quebrada Calaverachayoc.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chullico Oliviera  
 COORDINADOR ESP. 0001.0001 / 1914208

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Remington Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - 1914208

Chelideth Huaman Juanes  
 INGENIERO GEOLOGO CIP Nº 18114  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L.L. Nº 19

Robson Mejias Barrios Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO CIP Nº 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L.L. Nº 19

- 185.69 m, en las calles (Tupac Yupanqui, S/N Tres Cruces 17, Mateo Pumacchua), aledaño a las manzanas (B, A de la APV Tres Cruces, Y de la APV Popular Santa 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.

**Red de subdren**

Se plantea una red de subdrenes:

- 420.58 m, en un sector de la quebrada Bovedayoc, en la calle S/N Villa Unión 17, aledaño a las manzanas E\* y G\* de la APV Villa Unión, sus aguas desembocaran en la quebrada Bovedayoc. (SS1)
- 181.6 m, aledaño a la calle los Pinos y a las manzanas (F, G de la APV Los Prados de San Sebastian, A\* de la APV La Chosita), sus aguas desembocaran en la quebrada Soqsohuaycco. (SS1).

**B. OBRAS DE REDUCCION DE LAS FUERZAS ACTUANTES**

**Muro de contención de Concreto Armado**

Se propone 94.06 m de muro de concreto armado  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ ,  $h=5.6$  m, en la calle S/N - Tres Cruces 17 de la APV Tres Cruces, aledaño a las manzanas (A, B de la APV Tres Cruces, Y de la APV Popular Santa Rosa), para garantizar la estabilidad de la calle en dicho tramo.

El espacio entre los muros de contención y el talud actual será rellenado de manera controlada con material seleccionado y compactado en capas de 0.20 m. Para el diseño se deberá tener en cuenta las consideraciones de la norma CE.020 - Estabilización de suelos y taludes, y la norma E.050 - Suelos y cimentaciones.

Imagen N° 16: Muro de concreto armado.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

**Muro de contención de Concreto ciclópeo**

Se propone muro de concreto ciclópeo:

- 76.54 m, de  $h=4$  m, en a la calle S/N los Salvadores 03, aledaño a la manzana M en la APV los Salvadores y a la manzana B\* de la APV Luz del Sur, para garantizar la estabilidad de la calle.
- 182.97 m, de  $h=4$  m, aledaño a la calle Triunfo y a la manzana A\* y B\* de la APV Ciudad Nueva, para garantizar la estabilidad de la calle.

El espacio entre los muros de contención y el talud actual será rellenado de manera controlada con material seleccionado y compactado en capas de

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olivera  
 COORDINADORA SSP 0801.0001 PM41ZRE

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
 ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - PM41ZRE

Chelideth Huaman Jimenes  
 INGENIERO GEOLÓGO CIP Nº 18114  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L.L. Nº 194

Robson Mejias Barralón Saldo  
 INGENIERO GEOLÓGO CIP Nº 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L.L. Nº 194

0.20 m. Para el diseño se deberá tener en cuenta las consideraciones de la norma CE.020 - Estabilización de suelos y taludes, y la norma E.050 - Suelos y cimentaciones.

### Muros gavión

Se plantea la construcción de muros gaviones:

- 300.23 m en tres hileras de  $h=3$  m, aledaño a las calles (Triunfo, S/N señor de Huanta 01) y a la manzana A de la APV Señor de Huanta, para garantizar la estabilidad de las calles. (SS04)
- 154.96 m en cuatro hileras de  $h=3$  m, aledaño a la vía Alto Qosqo y a la manzana D\* de la APV Señor de los Temblores, para garantizar la estabilidad de la vía. (SS06)
- 74.21 m en dos hileras de  $h=3$  m, en la margen de la quebrada Bovedayoc, aledaño a la manzana F\* de la APV Bovedayoc, para estabilizar la ladera.
- 258.88 m en tres hileras de  $h=3$  m, en la margen de la quebrada Señor de los Temblores, aledaño a la calle S/N Señor de los Temblores 05 y a la manzana A\* de la APV Señor de los Temblores.

El espacio entre los muros de contención y el talud actual será rellenado de manera controlada con material seleccionado y compactado en capas de 0.20 m. Para el diseño se deberá tener en cuenta las consideraciones de la norma CE.020 - Estabilización de suelos y taludes, y la norma E.050 - Suelos y cimentaciones.

### Conclusión y recomendaciones

- Dadas las condiciones topográficas, hidrogeológicas y geotécnicas de la zona evaluada, se establece la necesidad de realizar principalmente intervenciones de estabilización de taludes mediante la construcción de muro de concreto armado, muro de concreto ciclópeo, muro gavión, conformación de talud, colocación de geomantas, construcción de canales, subdrenes.
- Todos los parámetros utilizados para los análisis de estabilidad deben estar sustentados en ensayos de laboratorio de las muestras o ensayos de resistencia en campo.
- La solución geotécnica de estabilización de taludes debe seguir las especificaciones técnicas según la Norma Técnica CE.020 Suelos y Taludes y asesoramiento de un Ingeniero con especialidad en geotecnia.
- El diseño y la construcción de sistema de evacuación de aguas pluviales deberá estar regido según la Norma Técnica CE040 drenaje pluvial.
- Las edificaciones deberán poseer sistemas estructurales que resistan las acciones ocasionadas por el sismo según lo estipulado en la Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones, y que garanticen los requerimientos mínimos estructurales para la prevención y reducción del riesgo.
- El diseño y construcción de las edificaciones deberán seguir las especificaciones de las normas técnicas del Título III.2 Estructuras del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Exigir como requisito mínimo indispensable el EMS (Estudio de Mecánica de Suelos) exigiendo el cumplimiento de la norma E.050 (Suelos y Cimentaciones) en los proyectos de construcción y licencias de obra, así como memorias de cálculo de los sistemas estructurales que se propongan y medidas a tomar para evitar afectación a terceros.
- Las cimentaciones deberán considerar vigas de conexión como mínimo, u otro sistema planteado por el especialista del proyecto edificatorio particular, y estar emplazadas sobre un estrato resistente.
- Establecer construcciones escalonadas y adaptadas a la topografía de la zona, sin recurrir a cortes masivos que pongan en riesgo la estabilidad de los taludes y propiedad de terceros.

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chullico Oliviera  
 COORDINADORA SSP 0001.0001 IN/4120K

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Remington Paredes  
 ESPECIALISTA N.º 180. CIV. IN/4120K

Ing. Gladys Huaman Jimenes  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N.º 18114  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 19

Ing. Edison Mejias Barrion Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N.º 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 19

- Todos los parámetros utilizados para los análisis de estabilidad deben estar sustentados en ensayos de laboratorio de las muestras o ensayos de resistencia en campo.
- Para las excavaciones verticales de más de 1,50 m de profundidad, medidas a partir del nivel de terreno natural en el momento de iniciar la excavación, requeridas para alcanzar los niveles del proyecto (zanjas, sótanos y cimentaciones) no deben permanecer sin obras de sostenimiento, salvo que el estudio de mecánica de suelos realizado por el profesional responsable determine que no es necesario, caso contrario se deberá realizar obras de sostenimiento como calzaduras, muros de contención o muros de sótano intermedios para la estabilización del talud.
- Los taludes naturales o modificados (por efecto de cortes o rellenos) que se presenten en un proyecto, deberán ser estudiados en forma integral con el fin de analizar los posibles agentes erosivos y las condiciones de estabilidad actual (taludes naturales) y futura; y proceder a definir y diseñar las obras de protección y estabilización de taludes que sean necesarias. En todos los casos se debe garantizar un factor de seguridad mínimo de 1.5 en condiciones estáticas y de 1.0 en condiciones pseudoestáticas.
- Los taludes en corte no deben tener una pendiente superior a 3/4H:1V, salvo que estén en roca firme y sin problemas de posibles fallas en cuña o planares, o que estén reforzados.
- Los taludes en relleno no deben tener pendientes superiores a 1.5H:1V excepto que estén reforzados.
- En todos los casos los taludes deben recubrirse utilizando vegetación u otro tipo de cobertura permanente y se debe construir las zanjas revestidas de corona, de pie e intermedias que se requieran con sus respectivas obras de entrega definitivas.
- Para los lotes dentro de la manzana E\* de la APV Señor de los Temblores, se plantea muros gavión, colocación de geomantas y canales con lo que se reduce el riesgo y queda apto para su zonificación, se recomienda que las edificaciones tengan un máximo de altura de 3 m o 1 nivel.
- Para los lotes dentro de la manzana A\* de la APV Señor de los Temblores, se plantea muros gavión y un sistema de canales con lo que se reduce el riesgo y queda apto para su zonificación, se recomienda que las edificaciones tengan un máximo de altura de 3 m o 1 nivel.

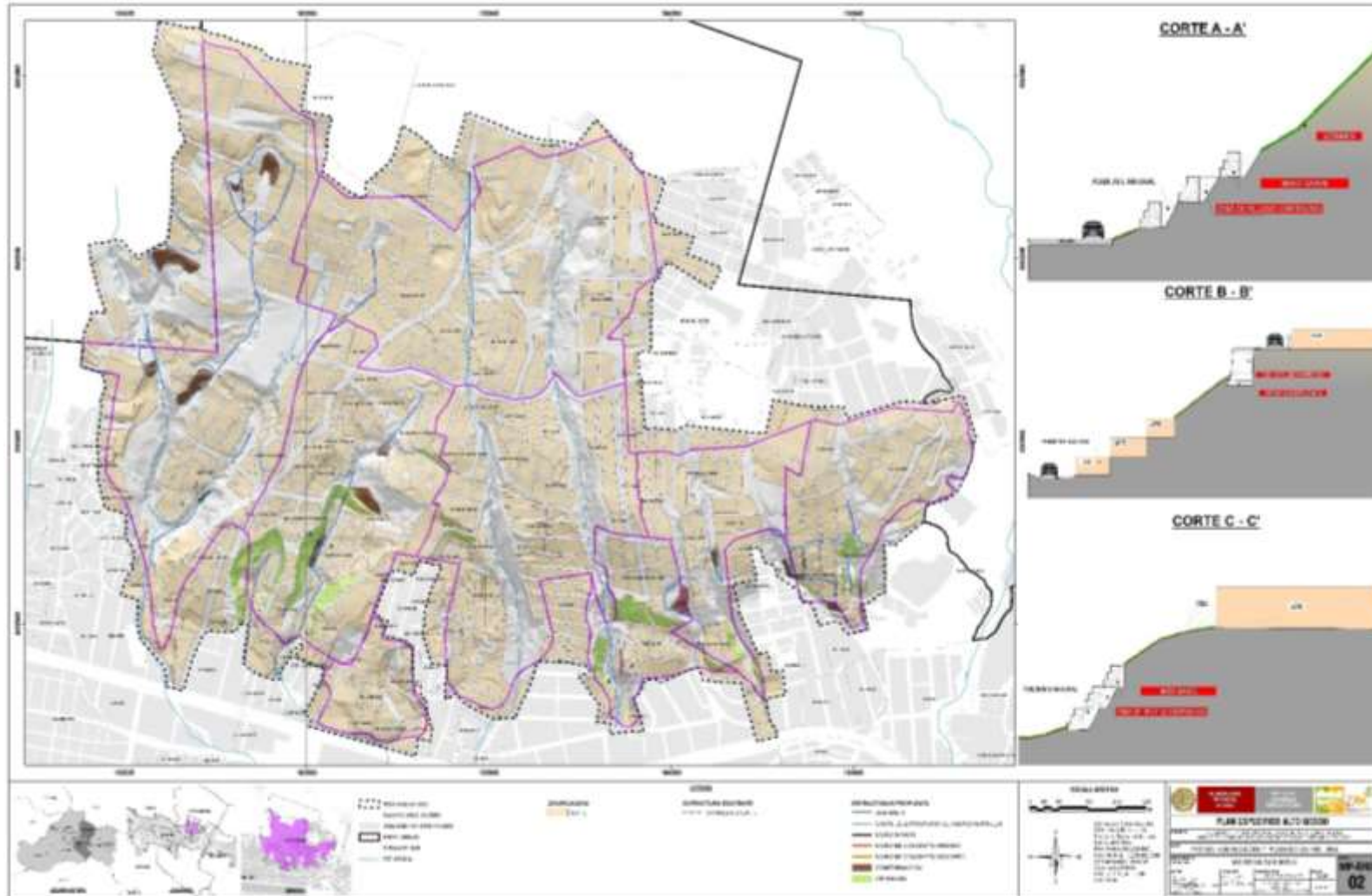
MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chavira Oliviera  
 COORDINADOR SSP 000.000.1744208

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Rosamondillo Paredon  
 ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - IN-0252

Delia Huanan Jimenes  
 INGENIERO GEÓLOGO. CIP Nº 18144  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L.L. Nº 194

Fabian Mejias Barrion Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L.L. Nº 194

Mapa 10: Mapa de propuestas Estructurales ZRE ALTO QOSQO.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Edison Mejias Barrios Saldo**  
 INGENIERO GEOLOGO DIP N° 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 136

**Orlando Huaman Jimas**  
 INGENIERO GEOLOGO DIP N° 14742  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

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

**SUBMUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
  
**Ing. Carmen L. Chulico Ollera**  
 COORDINADOR SEP 060X.000 - PM41ZRE



## 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 (Aguila 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 REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADORA DE PLANIFICACION URBANA

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosendo Paredes  
 ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - PLANIFICACION

INGENIERO GEOLOGO: CIP N° 14144  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 194

INGENIERO GEOLOGO: CIP N° 29886  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 194

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.

Todas estas consideraciones mencionadas que afecten a las áreas ubicadas fuera de las zonas de Reglamentación Especial de Alto Qosqo sean consideradas en la actualización del PDU.

**Cuadro N°134:** Coordenadas de franja de protección  
Coordenadas de los Vértices de la FP-01

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182449.54	8503352.65	59	182627.39	8503173.03	117	182670.04	8503031.61	175	182863.38	8502851.21
2	182453.25	8503350.59	60	182626.32	8503153.85	118	182657.38	8503011.43	176	182859.68	8502851.87
3	182469.48	8503310.05	61	182637.11	8503138.09	119	182633.81	8502969.89	177	182843.70	8502829.93
4	182482.12	8503275.35	62	182649.11	8503123.54	120	182611.55	8502917.34	178	182832.89	8502816.96
5	182487.76	8503268.46	63	182671.81	8503145.29	121	182593.44	8502886.53	179	182823.22	8502821.71
6	182498.44	8503274.24	64	182672.16	8503153.25	122	182614.99	8502875.02	180	182806.99	8502818.49
7	182504.03	8503286.96	65	182684.00	8503165.08	123	182584.97	8502832.78	181	182779.98	8502792.97
8	182500.15	8503301.75	66	182680.19	8503168.96	124	182575.17	8502814.44	182	182747.43	8502761.92
9	182513.94	8503307.12	67	182686.61	8503185.05	125	182592.89	8502796.76	183	182728.65	8502734.33
10	182512.42	8503322.12	68	182693.65	8503196.58	126	182632.86	8502774.99	184	182713.80	8502746.45
11	182488.74	8503386.43	69	182702.66	8503215.30	127	182645.11	8502777.27	185	182675.43	8502766.13
12	182485.02	8503384.78	70	182712.82	8503217.22	128	182660.40	8502789.42	186	182642.68	8502733.53
13	182482.22	8503391.77	71	182713.26	8503223.42	129	182658.97	8502794.32	187	182599.83	8502692.31
14	182468.51	8503432.33	72	182740.70	8503238.57	130	182676.49	8502801.62	188	182585.79	8502674.17
15	182467.28	8503464.27	73	182755.32	8503251.41	131	182673.68	8502821.50	189	182567.57	8502628.29
16	182457.12	8503497.32	74	182738.66	8503270.69	132	182674.17	8502837.06	190	182553.01	8502599.76
17	182463.68	8503540.50	75	182746.17	8503277.25	133	182691.27	8502843.61	191	182558.06	8502576.38
18	182477.10	8503542.68	76	182752.61	8503279.52	134	182697.04	8502856.98	192	182558.45	8502564.00
19	182488.86	8503540.36	77	182756.22	8503270.12	135	182706.64	8502857.60	193	182553.23	8502566.11
20	182520.30	8503508.48	78	182773.15	8503274.41	136	182715.43	8502874.28	194	182548.46	8502601.07
21	182513.51	8503496.92	79	182804.73	8503283.52	137	182717.43	8502888.08	195	182564.33	8502634.36
22	182548.30	8503477.41	80	182829.99	8503295.56	138	182726.43	8502886.48	196	182567.70	8502658.67
23	182550.00	8503459.62	81	182825.83	8503304.66	139	182731.88	8502883.96	197	182575.72	8502712.89
24	182552.43	8503435.55	82	182850.83	8503316.23	140	182737.67	8502896.52	198	182591.11	8502729.57
25	182557.02	8503413.61	83	182859.35	8503341.38	141	182762.92	8502903.32	199	182594.06	8502754.39
26	182580.44	8503429.89	84	182837.09	8503351.50	142	182767.66	8502914.46	200	182586.86	8502775.80

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL Cusco  
Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
COORDINADORA SUPLENTE 00001791438

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL Cusco  
Ing. Edwin Rosendo Paredes  
ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - INGENIERO

Unidad Ejecutiva  
Unidad Ejecutiva  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14144  
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

Ing. Nelson Meléndez Barrera Saldaña  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986  
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

27	182577.48	8503447.28	85	182848.15	8503364.19	143	182779.88	8502933.32	201	182570.17	8502801.53
28	182570.23	8503516.02	86	182855.68	8503384.93	144	182793.21	8502952.52	202	182563.31	8502817.53
29	182580.70	8503518.99	87	182864.17	8503402.02	145	182799.66	8502959.74	203	182552.08	8502822.31
30	182595.79	8503517.66	88	182863.65	8503420.09	146	182808.24	8502971.66	204	182545.43	8502797.46
31	182610.81	8503509.62	89	182902.00	8503402.45	147	182814.95	8502974.80	205	182503.33	8502807.40
32	182620.02	8503497.37	90	182922.31	8503396.33	148	182825.79	8502996.39	206	182511.80	8502848.09
33	182632.34	8503464.21	91	182914.23	8503387.67	149	182841.22	8503029.84	207	182508.03	8502864.79
34	182637.61	8503441.93	92	182892.58	8503373.50	150	182843.69	8503062.09	208	182495.06	8502921.26
35	182640.46	8503419.11	93	182886.76	8503360.55	151	182852.21	8503071.13	209	182501.56	8502944.27
36	182646.40	8503399.40	94	182879.27	8503296.82	152	182860.95	8503067.42	210	182538.73	8502913.66
37	182644.75	8503390.47	95	182882.27	8503289.05	153	182867.39	8503032.14	211	182562.34	8502909.61
38	182613.66	8503360.37	96	182875.18	8503286.51	154	182854.24	8503003.26	212	182594.49	8502999.55
39	182616.96	8503355.74	97	182857.32	8503247.57	155	182853.10	8502989.97	213	182588.07	8503024.65
40	182647.72	8503351.44	98	182828.88	8503259.74	156	182836.24	8502965.83	214	182592.56	8503036.05
41	182728.09	8503309.77	99	182791.73	8503184.00	157	182803.27	8502930.53	215	182588.66	8503057.97
42	182730.29	8503303.75	100	182775.07	8503192.86	158	182785.83	8502895.43	216	182590.98	8503098.72
43	182699.58	8503312.91	101	182768.90	8503184.35	159	182777.43	8502881.73	217	182585.75	8503122.88
44	182667.90	8503334.85	102	182766.80	8503181.45	160	182768.88	8502867.95	218	182588.95	8503140.66
45	182654.56	8503321.66	103	182755.91	8503189.25	161	182778.65	8502854.47	219	182590.84	8503169.05
46	182624.40	8503329.99	104	182745.04	8503182.85	162	182776.81	8502838.15	220	182559.71	8503179.80
47	182605.27	8503336.24	105	182735.99	8503162.40	163	182772.62	8502830.83	221	182557.35	8503208.42
48	182589.48	8503345.31	106	182722.13	8503147.01	164	182762.33	8502823.67	222	182538.36	8503234.31
49	182573.29	8503329.29	107	182718.69	8503135.26	165	182760.03	8502817.24	223	182517.13	8503241.09
50	182591.95	8503311.58	108	182725.14	8503131.78	166	182760.40	8502799.33	223	182487.27	8503250.61
51	182574.53	8503291.39	109	182718.36	8503120.62	167	182763.48	8502797.01	225	182458.17	8503259.57
52	182604.90	8503263.07	110	182707.10	8503112.56	168	182791.41	8502820.47	226	182449.43	8503277.58
53	182589.86	8503248.24	111	182688.49	8503091.76	169	182817.29	8502842.21	227	182431.57	8503312.97
54	182600.73	8503237.05	112	182671.57	8503066.35	170	182836.29	8502850.18	228	182419.98	8503338.74
55	182593.45	8503230.11	113	182666.07	8503055.99	171	182840.16	8502846.04	229	182420.02	8503353.93
56	182604.85	8503218.66	114	182674.44	8503050.99	172	182844.75	8502850.93			
57	182614.37	8503215.82	115	182671.95	8503048.90	173	182847.90	8502848.15			
58	182624.71	8503202.35	116	182674.01	8503042.52	174	182862.87	8502862.54			

**Coordenadas de los Vértices de la FP-02**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182847.45	8503527.42	4	182850.82	8503585.92	6	182837.39	8503629.42	8	182870.88	8503612.15
2	182845.24	8503549.92	5	182817.37	8503621.23	7	182879.20	8503630.35	9	182861.43	8503525.14
3	182846.87	8503581.87									

**Coordenadas de los Vértices de la FP-03**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182863.57	8503725.35	3	182848.62	8503762.02	5	182900.47	8503802.91	7	182906.63	8503708.15
2	182876.20	8503746.55	4	182869.79	8503800.46	6	182933.99	8503769.63			

**Coordenadas de los Vértices de la FP-04**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183079.67	8503348.46	7	182929.89	8503162.63	13	182896.05	8503124.19	19	182949.37	8503262.48
2	183064.69	8503313.93	8	182929.73	8503162.34	14	182895.36	8503152.45	20	182960.13	8503257.58
3	183043.59	8503283.87	9	182920.47	8503120.38	15	182906.63	8503178.38	21	182977.40	8503291.61

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADORA SUP. DE OBRAS P. URBANAS

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Ramiro Salazar Paredes  
 ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - INGENIERO

Ing. Gladys Huamán Jiménez  
 INGENIERO GEÓLOGO, CIP Nº 14114  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. Nº 19

Ing. Wilson Meléndez Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. Nº 19

4	183018.55	8503257.85	10	182903.70	8503113.35	16	182900.04	8503222.30	22	182992.17	8503321.34
5	182987.83	8503206.06	11	182893.10	8503103.52	17	182913.97	8503247.38	23	182974.59	8503327.64
6	182970.40	8503206.00	12	182888.14	8503110.81	18	182935.79	8503236.06	24	182990.46	8503375.62

**Coordenadas de los Vértices de la FP-05**

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	183112.87	8503413.23	9	183162.97	8503408.46
3	183150.96	8503379.12									

**Coordenadas de los Vértices de la FP-06**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182921.87	8502764.26	15	182880.26	8502518.38	29	182858.90	8502629.45	43	182782.66	8502596.90
2	182932.42	8502747.83	16	182883.62	8502535.63	30	182847.81	8502633.39	44	182787.38	8502629.30
3	182938.28	8502728.08	17	182870.09	8502536.21	31	182830.53	8502629.19	45	182791.17	8502657.77
4	182941.51	8502698.66	18	182876.33	8502556.94	32	182821.66	8502592.45	46	182807.56	8502680.58
5	182941.41	8502679.65	19	182889.31	8502579.72	33	182833.81	8502589.70	47	182816.31	8502700.49
6	182936.70	8502646.88	20	182893.17	8502598.82	34	182829.66	8502555.70	48	182833.37	8502706.40
7	182923.42	8502603.25	21	182889.86	8502599.41	35	182832.34	8502555.31	49	182840.93	8502715.22
8	182909.76	8502563.76	22	182895.49	8502633.85	36	182827.96	8502523.46	50	182853.56	8502721.88
9	182897.31	8502546.66	23	182901.51	8502632.37	37	182825.68	8502497.28	51	182862.40	8502724.99
10	182891.91	8502534.03	24	182911.58	8502687.89	38	182809.50	8502496.31	52	182865.70	8502721.99
11	182884.44	8502498.76	25	182897.90	8502691.61	39	182812.06	8502517.06	53	182909.45	8502760.33
12	182879.10	8502478.96	26	182891.16	8502671.13	40	182805.18	8502518.38			
13	182878.84	8502490.97	27	182879.01	8502671.42	41	182808.36	8502549.07			
14	182881.85	8502500.64	28	182868.22	8502653.83	42	182808.28	8502580.74			

**Coordenadas de los Vértices de la FP-07**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182987.04	8502751.79	11	183100.11	8502879.41	21	183058.30	8502737.63	31	182955.66	8502539.84
2	183004.98	8502750.05	12	183111.04	8502873.06	22	183033.69	8502699.94	32	182948.05	8502529.80
3	183010.14	8502765.23	13	183103.76	8502854.92	23	183027.94	8502680.60	33	182931.75	8502533.29
4	183032.79	8502760.48	14	183097.50	8502839.27	24	183017.48	8502652.90	34	182945.47	8502581.65
5	183041.36	8502793.75	15	183092.28	8502846.91	25	183019.78	8502644.57	35	182957.18	8502604.08
6	183048.82	8502838.09	16	183082.36	8502849.64	26	183004.33	8502611.01	36	182973.06	8502632.25
7	183058.52	8502849.99	17	183077.87	8502843.37	27	183008.87	8502588.00	37	182973.11	8502645.47
8	183067.23	8502864.64	18	183067.31	8502806.95	28	182997.25	8502576.72	38	182977.94	8502691.48
9	183078.78	8502878.70	19	183052.82	8502767.67	29	182990.43	8502566.85			
10	183089.77	8502880.90	20	183041.08	8502752.06	30	182978.77	8502556.11			

**Coordenadas de los Vértices de la FP-08**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183320.68	8503138.56	21	183233.05	8502953.76	41	183209.47	8502801.21	61	183139.04	8502982.98
2	183314.91	8503130.03	22	183231.96	8502950.57	42	183199.55	8502794.13	62	183145.75	8502988.05
3	183307.00	8503102.18	23	183227.93	8502953.02	43	183191.55	8502803.65	63	183160.86	8502985.76
4	183306.87	8503094.17	24	183216.46	8502943.26	44	183180.28	8502807.32	64	183162.61	8502993.20
5	183312.36	8503093.83	25	183202.05	8502941.29	45	183134.77	8502847.00	65	183169.82	8503012.86
6	183301.63	8503049.71	26	183196.05	8502928.67	46	183129.34	8502856.08	66	183155.00	8503017.04
7	183273.23	8502996.10	27	183177.51	8502935.26	47	183118.83	8502877.61	67	183150.10	8503019.26
8	183267.85	8502982.06	28	183172.73	8502921.82	48	183103.83	8502887.03	68	183156.47	8503036.25

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURIPACO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olvera  
 COORDINADORA SUPLENTE 0000017914382

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURIPACO  
 Ing. Edwin Román González Paredón  
 ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURIPACO  
 Ing. Gladys Huamán Jiménez  
 INGENIERO GEÓLOGO, CIP N° 14814  
 EVALUADORA DE RIESGOS A.L. N° 194

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURIPACO  
 Ing. Nelson Meléndez Barrios Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 194

9	183281.84	8502976.31	29	183176.63	8502916.79	49	183089.70	8502889.28	69	183168.22	8503023.63
10	183312.71	8502979.00	30	183219.19	8502901.69	50	183072.78	8502884.96	70	183206.51	8503009.95
11	183333.23	8502969.16	31	183218.34	8502888.41	51	183060.58	8502869.11	71	183212.93	8503026.42
12	183363.10	8502943.17	32	183222.07	8502885.80	52	183058.31	8502870.23	72	183247.03	8503057.21
13	183386.77	8502929.01	33	183219.18	8502877.04	53	183082.62	8502915.81	73	183255.38	8503051.85
14	183383.22	8502916.85	34	183247.68	8502867.58	54	183103.78	8502913.72	74	183259.45	8503057.15
15	183360.35	8502936.26	35	183244.19	8502856.43	55	183123.00	8502930.47	75	183268.44	8503050.05
16	183321.69	8502964.37	36	183280.32	8502842.16	56	183125.22	8502941.19	76	183273.71	8503062.75
17	183301.12	8502968.05	37	183331.24	8502823.74	57	183127.82	8502956.81	77	183298.40	8503093.62
18	183279.91	8502965.25	38	183315.13	8502815.17	58	183119.34	8502966.44	78	183298.93	8503102.59
19	183249.17	8502975.92	39	183301.97	8502808.58	59	183118.24	8502971.49	79	183297.14	8503117.32
20	183241.87	8502955.03	40	183255.18	8502804.85	60	183130.01	8502980.71	80	183283.43	8503156.36

**Coordenadas de los Vértices de la FP-09**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183441.39	8503139.68	23	183588.81	8502661.91	45	183579.48	8502370.73	67	183479.79	8502820.71
2	183459.72	8503134.48	24	183598.75	8502654.28	46	183578.77	8502430.40	68	183496.85	8502862.06
3	183476.06	8503126.34	25	183603.21	8502627.78	47	183570.77	8502451.75	69	183489.18	8502864.67
4	183470.03	8503092.83	26	183602.05	8502620.40	48	183570.84	8502469.31	70	183496.85	8502887.69
5	183466.36	8503066.44	27	183613.12	8502583.71	49	183554.64	8502501.03	71	183499.19	8502895.34
6	183506.26	8503032.01	28	183622.02	8502560.54	50	183548.35	8502508.08	72	183490.35	8502897.85
7	183521.46	8502977.05	29	183623.79	8502544.31	51	183546.10	8502524.43	73	183495.54	8502917.56
8	183534.95	8502929.93	30	183625.41	8502544.27	52	183542.23	8502524.44	74	183489.63	8502918.36
9	183555.72	8502888.88	31	183630.87	8502514.26	53	183542.46	8502532.62	75	183487.67	8502932.77
10	183546.86	8502875.72	32	183641.66	8502512.96	54	183538.13	8502554.24	76	183487.06	8502946.67
11	183525.31	8502878.46	33	183653.11	8502502.42	55	183536.81	8502600.08	77	183467.80	8502956.05
12	183526.65	8502864.52	34	183655.55	8502492.40	56	183528.01	8502600.85	78	183472.27	8502976.04
13	183531.78	8502852.60	35	183652.84	8502468.49	57	183532.22	8502621.36	79	183475.36	8503001.59
14	183532.65	8502817.39	36	183644.48	8502440.77	58	183519.96	8502652.23	80	183472.68	8503029.48
15	183547.89	8502787.25	37	183640.42	8502433.62	59	183507.84	8502650.57	81	183461.16	8503055.35
16	183548.52	8502758.83	38	183638.71	8502423.23	60	183504.20	8502673.94	82	183450.26	8503072.90
17	183558.36	8502740.17	39	183640.43	8502423.09	61	183496.84	8502693.88	83	183437.80	8503092.40
18	183570.31	8502723.50	40	183640.10	8502418.42	62	183492.80	8502714.80	84	183445.30	8503118.74
19	183569.55	8502704.38	41	183642.28	8502418.16	63	183492.88	8502728.03			
20	183575.86	8502688.54	42	183645.18	8502403.61	64	183489.60	8502736.05			
21	183580.13	8502676.40	43	183633.00	8502402.47	65	183492.12	8502765.89			
22	183587.35	8502674.67	44	183617.92	8502365.18	66	183470.80	8502772.32			

**Coordenadas de los Vértices de la FP-10**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183803.19	8503632.45	17	183663.66	8503165.46	33	183644.69	8503376.13	49	183699.03	8503746.93
2	183799.93	8503511.80	18	183658.22	8503175.04	34	183651.64	8503407.02	50	183712.52	8503742.86
3	183799.37	8503460.39	19	183654.10	8503177.21	35	183653.44	8503429.26	51	183713.77	8503746.41
4	183743.05	8503459.36	20	183656.75	8503186.61	36	183656.20	8503444.25	52	183722.90	8503743.21
5	183741.75	8503408.55	21	183654.33	8503187.48	37	183646.08	8503447.03	53	183735.87	8503756.22
6	183731.18	8503383.88	22	183660.62	8503207.17	38	183661.06	8503514.43	54	183742.29	8503744.92
7	183731.85	8503350.47	23	183657.53	8503221.30	39	183674.11	8503559.20	55	183736.76	8503726.91
8	183745.22	8503317.31	24	183651.94	8503222.78	40	183688.11	8503558.67	56	183736.40	8503671.79

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL DISTRITO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olvera  
 COORDINADORA SUPLENENTE DEL DISTRITO

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL DISTRITO  
 Ing. Edwin Ramiro Paredes  
 ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - INGENIERO

INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 14114  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. Nº 19

INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. Nº 19

9	183736.20	8503317.56	25	183656.31	8503235.36	41	183689.90	8503591.28	57	183735.70	8503633.61
10	183736.64	8503183.92	26	183654.66	8503241.39	42	183690.86	8503636.17			
11	183746.78	8503183.91	27	183661.92	8503262.21	43	183671.06	8503636.35			
12	183750.30	8503128.06	28	183660.91	8503302.80	44	183670.45	8503631.62			
13	183726.74	8503147.64	29	183649.80	8503302.50	45	183659.91	8503635.06			
14	183706.16	8503167.58	30	183650.99	8503309.73	46	183671.62	8503660.56			
15	183693.64	8503175.29	31	183646.75	8503324.91	47	183672.75	8503673.08			
16	183680.84	8503175.84	32	183642.31	8503365.24	48	183697.64	8503738.85			

**Coordenadas de los Vértices de la FP-11**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183753.36	8503114.54	37	184034.18	8502753.05	73	184017.05	8502452.72	109	183794.34	8502355.97
2	183754.41	8503022.11	38	184034.76	8502747.80	74	184020.91	8502458.56	110	183783.91	8502384.62
3	183771.07	8502947.56	39	184034.01	8502745.57	75	184044.78	8502458.53	111	183776.97	8502418.18
4	183795.96	8502879.45	40	184031.91	8502744.46	76	184047.22	8502478.24	112	183786.89	8502446.72
5	183805.22	8502829.20	41	184031.52	8502741.35	77	184050.82	8502479.14	113	183790.25	8502468.75
6	183817.54	8502808.78	42	184041.64	8502725.89	78	184050.52	8502488.50	114	183781.32	8502494.59
7	183835.24	8502742.00	43	184043.10	8502715.50	79	184038.83	8502487.04	115	183770.98	8502497.20
8	183812.85	8502732.01	44	184035.78	8502696.69	80	184042.39	8502501.60	116	183768.79	8502529.32
9	183830.34	8502640.51	45	184038.19	8502690.75	81	184027.12	8502502.10	117	183770.92	8502534.01
10	183832.98	8502619.31	46	184037.58	8502677.98	82	184020.48	8502498.62	118	183777.42	8502565.51
11	183847.44	8502590.66	47	184042.55	8502662.69	83	183985.75	8502494.25	119	183792.32	8502574.97
12	183894.27	8502579.62	48	184046.96	8502648.35	84	183959.21	8502497.84	120	183794.08	8502592.27
13	183930.14	8502567.99	49	184054.55	8502608.98	85	183952.80	8502496.05	121	183794.23	8502614.50
14	183935.29	8502562.68	50	184060.95	8502594.69	86	183921.04	8502500.12	122	183798.73	8502623.21
15	183941.29	8502535.17	51	184063.29	8502586.09	87	183887.08	8502504.15	123	183799.80	8502641.11
16	183944.06	8502535.45	52	184058.83	8502585.15	88	183836.71	8502510.22	124	183796.61	8502663.51
17	183946.12	8502530.13	53	184060.10	8502569.21	89	183833.46	8502495.72	125	183783.90	8502687.46
18	183964.72	8502522.16	54	184067.53	8502554.52	90	183832.20	8502469.58	126	183757.30	8502734.91
19	183994.06	8502523.21	55	184069.29	8502542.60	91	183832.80	8502454.32	127	183747.99	8502799.53
20	183984.55	8502572.34	56	184080.69	8502545.16	92	183825.44	8502455.63	128	183743.90	8502807.16
21	183974.95	8502629.59	57	184085.40	8502536.78	93	183817.75	8502428.69	129	183725.38	8502813.60
22	184019.55	8502636.61	58	184098.34	8502531.22	94	183810.46	8502385.49	130	183737.51	8502865.60
23	184008.33	8502710.28	59	184114.62	8502515.64	95	183812.43	8502362.52	131	183729.31	8502867.72
24	184012.95	8502734.75	60	184117.75	8502504.94	96	183810.15	8502361.97	132	183733.53	8502909.87
25	184004.41	8502773.44	61	184123.42	8502497.40	97	183811.23	8502352.15	133	183728.02	8502911.64
26	183986.03	8502814.25	62	184103.35	8502497.36	98	183821.67	8502328.26	134	183722.67	8502976.00
27	184002.89	8502823.12	63	184103.74	8502492.84	99	183825.33	8502330.11	135	183710.06	8503027.17
28	184015.91	8502798.10	64	184084.40	8502490.70	100	183832.95	8502323.02	136	183692.22	8503075.44
29	184027.57	8502795.59	65	184090.81	8502457.75	101	183844.68	8502318.16	137	183663.92	8503142.03
30	184031.42	8502783.31	66	184073.91	8502462.83	102	183849.25	8502311.05	138	183674.81	8503156.97
31	184023.99	8502780.70	67	184064.56	8502454.76	103	183844.28	8502302.37	139	183683.95	8503161.69
32	184024.90	8502773.57	68	184059.00	8502443.07	104	183839.56	8502304.65	140	183694.55	8503158.46
33	184022.47	8502772.90	69	184049.50	8502444.49	105	183822.75	8502318.71	141	183718.51	8503135.39
34	184025.02	8502765.23	70	184035.43	8502447.21	106	183800.92	8502340.86	142	183737.40	8503119.00
35	184028.13	8502766.57	71	184024.70	8502452.57	107	183798.67	8502346.09			
36	184031.62	8502760.79	72	184019.63	8502451.81	108	183796.90	8502345.75			

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURAO  
 Ing. Carmen L. Chelico Oliviera  
 COORDINADORA SUP. DEB. URB. Y PLAN. URB.

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURAO  
 Ing. Edwin Román González Paredón  
 ESPECIALISTA "A" EN CIVIL Y PAISAJE

INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 14114  
 ENLACE DE RESERVA A.L. N° 19

INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 25985  
 ENLACE DE RESERVA A.L. N° 19

**Coordenadas de los Vértices de la FP-12**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184083.76	8502869.48	17	184237.77	8502418.71	33	184185.54	8502413.83	49	184099.97	8502545.88
2	184095.19	8502855.18	18	184239.80	8502398.18	34	184183.04	8502418.10	50	184092.24	8502573.37
3	184101.64	8502842.21	19	184244.73	8502355.10	35	184175.04	8502416.00	51	184083.64	8502599.02
4	184105.51	8502809.91	20	184249.71	8502321.95	36	184172.33	8502425.40	52	184075.93	8502613.71
5	184111.43	8502732.45	21	184255.68	8502295.22	37	184168.44	8502426.88	53	184074.94	8502628.60
6	184124.77	8502678.73	22	184246.38	8502287.14	38	184157.44	8502439.94	54	184070.03	8502636.22
7	184137.59	8502628.96	23	184235.42	8502331.62	39	184154.53	8502457.26	55	184071.38	8502658.65
8	184133.35	8502624.06	24	184219.28	8502327.84	40	184156.38	8502457.52	56	184081.56	8502679.58
9	184140.44	8502603.92	25	184216.96	8502345.79	41	184151.02	8502483.89	57	184085.14	8502709.72
10	184148.33	8502601.91	26	184220.37	8502346.43	42	184149.13	8502483.57	58	184088.67	8502766.39
11	184156.21	8502573.01	27	184220.27	8502357.85	43	184143.72	8502503.79	59	184087.81	8502785.25
12	184154.19	8502572.37	28	184214.37	8502358.12	44	184129.44	8502497.81	60	184065.98	8502810.98
13	184158.49	8502552.40	29	184211.36	8502369.91	45	184122.60	8502509.37	61	184076.62	8502823.12
14	184177.26	8502558.49	30	184200.44	8502370.33	46	184120.58	8502517.98	62	184072.33	8502860.13
15	184181.02	8502538.42	31	184201.35	8502402.10	47	184102.12	8502535.60			
16	184190.17	8502521.87	32	184185.88	8502404.26	48	184089.07	8502541.86			

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADORA SUP. DE OBRAS PÚBLICAS

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
 ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - INGENIERO

**Coordenadas de los Vértices de la FP-13**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184323.79	8502700.59	11	184407.41	8502581.81	21	184421.95	8502533.30	31	184259.93	8502666.46
2	184328.29	8502672.94	12	184447.10	8502569.16	22	184423.34	8502519.20	32	184262.35	8502684.95
3	184326.74	8502666.13	13	184446.45	8502560.84	23	184432.14	8502510.73	33	184256.69	8502714.53
4	184327.20	8502633.17	14	184451.28	8502560.64	24	184448.64	8502505.50	34	184256.05	8502721.73
5	184362.96	8502634.65	15	184463.42	8502540.43	25	184405.67	8502494.38	35	184259.02	8502730.83
6	184363.23	8502621.55	16	184469.16	8502537.89	26	184384.86	8502554.35	36	184271.61	8502746.21
7	184378.35	8502620.12	17	184468.43	8502532.18	27	184369.87	8502557.14	37	184283.61	8502743.67
8	184377.28	8502598.85	18	184462.01	8502530.95	28	184349.99	8502589.05	38	184293.88	8502736.43
9	184384.91	8502592.30	19	184448.53	8502533.42	29	184288.35	8502632.44	39	184300.28	8502728.35
10	184384.58	8502589.25	20	184432.19	8502537.38	30	184283.76	8502657.80	40	184310.72	8502706.13

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DEL CUSCO  
 Ing. Gladys Huaman Jimenez  
 INGENIERO GEÓLOGO, CIP N° 18114  
 EVALUADORA DE RIESGOS A.L. N° 19

**Coordenadas de los Vértices de la FP-14**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184525.55	8502713.51	9	184532.09	8502587.53	17	184491.03	8502594.02	25	184470.54	8502614.57
2	184522.05	8502682.87	10	184527.32	8502586.45	18	184476.13	8502596.00	26	184454.39	8502615.11
3	184524.33	8502661.65	11	184527.94	8502583.35	19	184472.34	8502569.94	27	184456.13	8502654.00
4	184519.31	8502636.74	12	184507.11	8502584.44	20	184470.40	8502570.16	28	184456.51	8502721.68
5	184516.88	8502622.28	13	184507.24	8502588.89	21	184470.59	8502577.82	29	184488.20	8502739.64
6	184517.76	8502610.60	14	184502.54	8502589.52	22	184466.52	8502577.97	30	184502.36	8502741.45
7	184517.32	8502605.29	15	184502.54	8502590.63	23	184467.11	8502593.64	31	184512.26	8502723.49
8	184532.69	8502604.24	16	184495.87	8502591.40	24	184468.83	8502593.48			

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DEL CUSCO  
 Ing. Nelson Meléndez Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

**Coordenadas de los Vértices de la FP-15**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
6	184487.63	8502997.67	16	184507.38	8502861.46	26	184482.13	8502878.96	36	184474.54	8503054.64
7	184497.07	8502988.86	17	184499.89	8502851.56	27	184478.09	8502888.44	37	184477.12	8503055.38
8	184484.51	8502971.41	18	184524.70	8502833.39	28	184468.65	8502911.41			
9	184487.23	8502956.95	19	184520.67	8502827.86	29	184467.70	8502939.70			

10	184487.47	8502948.55	20	184520.06	8502817.14	30	184458.01	8502940.21
11	184491.97	8502932.77	21	184525.07	8502795.09	31	184461.96	8502953.88
12	184494.49	8502924.22	22	184496.18	8502790.53	32	184460.82	8502983.00
13	184504.38	8502903.01	23	184489.76	8502810.32	33	184448.44	8502985.06
14	184512.77	8502884.29	24	184480.10	8502852.70	34	184460.19	8503038.07
15	184504.09	8502872.70	25	184476.36	8502864.69	35	184466.48	8503049.67

Coordenadas de los Vértices de la FP-16

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183865.75	8502456.98	6	183914.97	8502351.73	11	183885.15	8502264.46	16	183853.60	8502414.83
2	183859.57	8502429.98	7	183915.04	8502331.14	12	183886.24	8502318.47	17	183856.43	8502454.69
3	183859.24	8502397.03	8	183906.94	8502311.47	13	183863.34	8502345.17			
4	183861.35	8502364.64	9	183893.56	8502299.11	14	183844.30	8502368.26			
5	183877.21	8502358.63	10	183899.17	8502270.11	15	183844.35	8502390.05			

Coordenadas de los Vértices de la FP-17

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182816.499	8503629.52	2	182780.12	8503716.3	3	182815.72	8503733.04	4	182824.17	8503632.66
			8			8			3		

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

### Franja de Aislamiento de seguridad por peligro Alto y Muy Alto.

Las franjas de aislamiento de seguridad esta ubicadas en las coronas de los taludes existentes en el ámbito de estudio y tienen un ancho no menor a 3 m. Esta franja tiene como función evitar sobre cargas y ocupación próxima a la corona del talud escarpado y farallones con construcciones de viviendas.

En áreas que tengan condición de propiedad privada donde se haya delimitado la franja de aislamiento, conservaran esta condición y deberá ser contabilizada como parte del porcentaje establecido para área libre según los parámetros urbanísticos.

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 Fé; 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.

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL Cusco  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADORA SSP 0803.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL Cusco  
 Ing. Edwin Remington Paredes  
 ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - PM41ZRE

Ing. Orlando Huaman Juñico  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18114  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

Ing. Wilson Meléndez Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19



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.

**Cuadro N°135:** Coordenadas de franja de aislamiento  
Coordenadas de los Vértices de la FA-01

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182601.572	8503329.14	4	182648.549	8503315.72	7	182642.409	8503313.98	10	182600.038	8503325.41
2	182623.097	8503322	5	182644.016	8503311.24	8	182634.27	8503317.92			
3	182635.202	8503321.91	6	182641.667	8503313.21	9	182622.402	8503318.06			

Coordenadas de los Vértices de la FA-02

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182644.6	8503128.51	3	182669.469	8503149.6	5	182679.774	8503165.1	7	182683.822	8503186.17
2	182661.746	8503140.19	4	182669.781	8503155.08	6	182676.74	8503168.45	8	182694.942	8503205.65

Coordenadas de los Vértices de la FA-03

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182702.594	8503218.34	3	182710.333	8503225.44	4	182741.528	8503242.42	5	182753.35	8503253.67
2	182709.99	8503219.74									

Coordenadas de los Vértices de la FA-04

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182728.825	8503150.61	3	182722.352	8503136.69	5	182720.927	8503119.07	7	182690.826	8503089.88
2	182724.791	8503143.79	4	182729.088	8503132.6	6	182709.115	8503110.32	8	182672.565	8503062.51

Coordenadas de los Vértices de la FA-05

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182676.816	8503049.13	4	182674.704	8503036.37	7	182659.357	8503008.98	10	182620.149	8502928.53
2	182675.428	8503047.89	5	182675.959	8503034.87	8	182653.019	8502999.08	11	182614.299	8502916.15
3	182676.99	8503042.17	6	182662.926	8503016.81	9	182636.553	8502968.65	12	182596.269	8502885.01

Coordenadas de los Vértices de la FA-05

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182676.816	8503049.13	4	182674.704	8503036.37	7	182659.357	8503008.98	10	182620.149	8502928.53

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CIBAO  
Ing. Carmen L. Chelice Olivares  
COORDINADORA DE PLANIFICACION URBANISTICA

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CIBAO  
Ing. Edwin Hernández Pineda  
ESPECIALISTA EN INGENIERIA CIVIL

Ing. Gladys Huamán Jiménez  
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 18144  
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

Ing. Wilson Meléndez Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 28986  
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

2	182675.428	8503047.89	5	182675.959	8503034.87	8	182653.019	8502999.08	11	182614.299	8502916.15
3	182676.99	8503042.17	6	182662.926	8503016.81	9	182636.553	8502968.65	12	182596.269	8502885.01

**Coordenadas de los Vértices de la FA-06**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182642.52	8502778.79	3	182655.46	8502796.2	5	182670.591	8502821.43	6	182671.329	8502836.72
2	182656.933	8502790.59	4	182673.131	8502803.47						

**Coordenadas de los Vértices de la FA-07**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182696.138	8502859.93	3	182708.61	8502869.51	5	182714.832	8502891.66	6	182727.92	8502889.32
2	182704.629	8502860.48	4	182712.61	8502875.46						

**Coordenadas de los Vértices de la FA-08**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182737.964	8502899.51	4	182765.044	8502915.86	7	182787.514	8502948.95	9	182797.185	8502960.94
2	182740.157	8502899.41	5	182774.795	8502931.04	8	182791.475	8502954.82	10	182805.537	8502973.18
3	182760.71	8502905.78	6	182773.948	8502931.6						

**Coordenadas de los Vértices de la FA-09**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182857.341	8503643.9	3	182850.237	8503684.41	5	182852.129	8503729.47	7	182870.073	8503743.66
2	182852.539	8503643.49	4	182852.944	8503684.68	6	182862.511	8503747.91	8	182859.707	8503726.29

**Coordenadas de los Vértices de la FA-10**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182999.373	8503483.69	9	183053.21	8503509.8	17	183072.01	8503359.23	25	183007.084	8503481.41
2	183004.678	8503500.92	10	183051.206	8503502.77	18	183065.665	8503361.2	26	183053.583	8503383.61
3	182998.232	8503502.82	11	183057.771	8503499.84	19	183068.229	8503369.65	27	183064.132	8503380.36
4	183016.095	8503565.15	12	183049.56	8503475.88	20	183051.008	8503374.82	28	183071.846	8503405.92
5	183030.83	8503560.16	13	183084.168	8503464.8	21	183048.561	8503366.47	29	183078.698	8503404.14
6	183021.122	8503527.95	14	183091.589	8503488.27	22	183005.761	8503379.21	30	183091.789	8503447.27
7	183038.303	8503522.6	15	183109.435	8503481.51	23	183031.578	8503465.09	31	183074.431	8503452.83
8	183036.016	8503515.32	16	183084.234	8503402.42	24	183004.506	8503472.51			

**Coordenadas de los Vértices de la FA-11**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182987.659	8502755.88	2	183003.045	8502753.68	3	183006.99	8502765.37			

**Coordenadas de los Vértices de la FA-12**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183086.828	8502917.26	4	183112.637	8502920.64	7	183118.573	8502933.61	9	183123.977	8502949.86
2	183102.963	8502916.7	5	183116.441	8502923.5	8	183120.69	8502932.44	10	183125.145	8502959.85
3	183107.57	8502919.24	6	183118.148	8502926.61						

**Coordenadas de los Vértices de la FA-13**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183502.492	8502663.82	3	183493.982	8502692.88	4	183489.798	8502714.83	5	183490.035	8502728.99
2	183501.224	8502673.71									

**Coordenadas de los Vértices de la FA-14**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183568.18	8502467.92	4	183543.585	8502520.4	6	183539.558	8502533.24	8	183534.28	8502579.74
2	183551.542	8502499.56	5	183539.558	8502520.67	7	183534.791	8502557.72	9	183533.811	8502600.01
3	183545.752	8502506.59									

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURACO  
 Ing. Carmen L. Chelico Oliviera  
 COORDINADOR SSP 0800.000.191438E

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURACO  
 Ing. Edwin Hernández Paredón  
 ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - INGENIERO

Ing. Gladys Huamán Jiménez  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14114  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

Ing. Nelson Meléndez Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

**Coordenadas de los Vértices de la FA-15**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184030.558	8502796.13	7	184037.13	8502753.57	12	184040.006	8502734.03	17	184041.643	8502690.96
2	184035.144	8502781.65	8	184037.753	8502747.54	13	184044.518	8502726.73	18	184040.823	8502678.34
3	184027.255	8502778.78	9	184036.9	8502744.1	14	184046.093	8502715.4	19	184045.585	8502663.39
4	184027.898	8502773.54	10	184034.763	8502742.13	15	184041.024	8502704.49	20	184046.704	8502656.47
5	184030.013	8502768.9	11	184039.64	8502735.81	16	184038.863	8502697.06	21	184050.13	8502648.82
6	184034.073	8502762.53									

**Coordenadas de los Vértices de la FA-16**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184057.393	8502609.94	4	184067	8502583.54	7	184063.144	8502569.99	9	184070.243	8502556
2	184060.413	8502600.99	5	184061.583	8502582.66	8	184066.965	8502563.58	10	184072.245	8502543.14
3	184063.728	8502595.84	6	184060.869	8502576.05						

**Coordenadas de los Vértices de la FA-17**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184182.122	8502402.66	4	184169.863	8502423.13	7	184151.547	8502457.6	10	184146.534	8502481.69
2	184181.603	8502414.62	5	184166.706	8502424.43	8	184153.347	8502457.95	11	184141.71	8502499.7
3	184173.191	8502412.77	6	184154.283	8502440.07	9	184148.773	8502480.58	12	184129.677	8502494.66

**Coordenadas de los Vértices de la FA-18**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184404.896	8502591.17	2	184403.959	8502582.95						

**Coordenadas de los Vértices de la FA-19**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184410.05	8502588.93	3	184431.185	8502576.02	4	184440.65	8502572.66	5	184447.188	8502571.3
2	184432.691	8502582.05									

**Coordenadas de los Vértices de la FA-20**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184451.82	8502564.79	3	184455.932	8502559.24	5	184466.076	8502543.21	7	184469.899	8502537.71
2	184455.772	8502563.79	4	184460.498	8502550.47	6	184470.833	8502542.03			

**Coordenadas de los Vértices de la FA-21**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184467.403	8502570.06	4	184464.021	8502594.28	6	184466.664	8502599.51	8	184467.592	8502611.67
2	184467.516	8502574.93	5	184465.886	8502594.12	7	184467.752	8502599.51	9	184454.286	8502612.11
3	184463.505	8502575.15									

**Coordenadas de los Vértices de la FA-22**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184490.608	8502587	3	184489.058	8502573.45	5	184487.206	8502579.76	7	184487.906	8502594.43
2	184489.916	8502579.36	4	184485.519	8502574	6	184487.53	8502587.37			

**Coordenadas de los Vértices de la FA-23**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184498.439	8502591.1	2	184496.943	8502572.39	3	184494.133	8502572.31			

**Coordenadas de los Vértices de la FA-24**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184528.54	8502713.26	3	184527.283	8502661.11	5	184519.873	8502622.01	7	184520.562	8502608.08
2	184525.066	8502682.84	4	184522.229	8502636.04	6	184520.751	8502610.35	8	184532.899	8502607.23

**Coordenadas de los Vértices de la FA-25**

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURIPACO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADORA SUP. 0000.0001. IN/4139K

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURIPACO  
 Ing. Edwin Hernández Paredón  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN/4139K

Ing. Orlando Huamán Jiménez  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP. N° 18114  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

Ing. Nelson Meléndez Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP. N° 29986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182669.003	8503325.29	2	182670.694	8503327.77	3	182697.84	8503309.25	4	182695.673	8503307.1

**Coordenadas de los Vértices de la FA-26**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182704.761	8503305.24	3	182728.254	8503300.18	5	182740.397	8503284.93	6	182726.655	8503297.58
2	182706.257	8503306.74	4	182742.111	8503287.38						

**Coordenadas de los Vértices de la FA-27**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182773.314	8503190.44	2	182893.62	8503120.07						

**Coordenadas de los Vértices de la FA-28**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184329.755	8502701.32	2	184334.208	8502673.9	3	184332.748	8502665.5	4	184333.202	8502633.21

**Coordenadas de los Vértices de la FA-29**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183241.669	8503595.71	3	183146.025	8503532.43	5	183163.453	8503567.13	7	183180.59	8503620.39
2	183189.838	8503526.81	4	183154.74	8503554.74	6	183173.663	8503577.97			

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

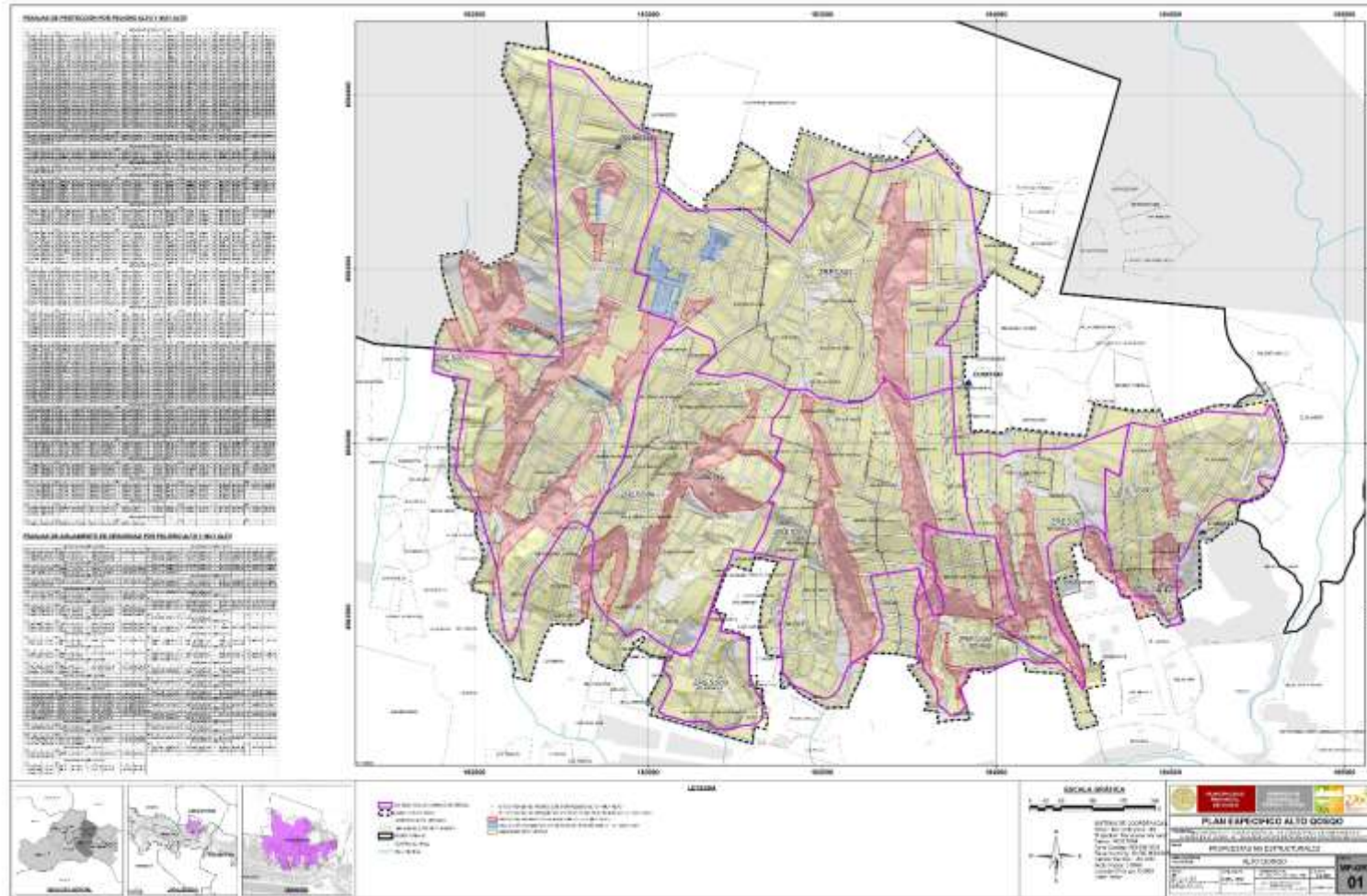
MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olvera  
 COORDINADOR ESP. 080.000.191438E

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Hernández Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO  
 Ing. Gladys Huaman Juñico  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 18114  
 EVALUADOR DE TERREMOTOS A.L. N° 19

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO  
 Ing. Fabian Melias Barrera Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE TERREMOTOS A.L. N° 19

Mapa 11: Mapa de propuestas de prevención no estructurales



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Edison Mejías Barrios Saldo**  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 209886  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 136

**Orlando Huaman Jimenes**  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 147442  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
  
**Ing. Edwin Huamantilla Paravachos**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
  
**Ing. Carmen L. Chulico Othaca**  
 COORDINADOR ESP. OFEX.000 - 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 distintas agrupaciones urbanas. 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 de 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.

- **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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chullico Olivera  
 COORDINADORA SSP 0801.000 - IN413SE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN413SE

Ovelandhi Huamani Jimenez  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L.L. N° 19

Fabson Mejias Barrios Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 28986  
 BANCO DE INGENIEROS DE DESASTRES B.I.D.

**Cuadro N° 136:** Estrategias de intervención

PÚBLICO OBJETIVO	CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES QUE SE DEBEN DESARROLLAR	ESTRATEGIA: DESARROLLO DE CAPACIDADES EN EL PÚBLICO OBJETIVO IDENTIFICADO	RESPONSABLE
<b>LÍDERES COMUNITARIOS Y DIRECTIVOS DE LAS APVS.</b>	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
<b>POBLACIÓN EN GENERAL</b>	Se requiere que la población tome conciencia sobre su rol y participación en los espacios de decisión y participación a nivel local, además, que tenga una participación activa en las acciones desarrolladas en GRD por el gobierno local.	Promover la sensibilización y capacitación masiva de la población en general en materia de Gestión Correctiva y Reactiva del Riesgo de Desastres.	Gerencia de obras de la Municipalidad distrital de San Sebastián Apoyo: CENEPRED
<b>SINDICATOS DE CONSTRUCCIÓN CIVIL ADSCRITOS A LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO</b>	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
<b>POBLACIÓN EN GENERAL DE LA ZRESA09</b>	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. Chacico Olvera  
 COORDINADORA SISP 0801.000 - PM41ZRE

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

Delvando Huaman Juimes  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.I.L. N° 19

Fabson Mejias Barrios Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.I.L. N° 19

## MEDIDAS PERMANENTES

### Propuesta de Participación y Articulación en los Planes de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres

El objetivo de esta propuesta es participar en la elaboración y/o actualización del PPRRD distrital y de esta forma articular con los planes provinciales y regionales, para alinearse al plan de desarrollo concertado de la jurisdicción, así como los planes de ordenamiento territorial y en general con todos los instrumentos de gestión que los gobiernos generen orientados al desarrollo sostenible.

**Funciones y responsabilidades:** Municipalidad Distrital de San Sebastián

**Tareas específicas para la elaboración del PPRRD:** Según la guía

Metodológica para elaborar el plan de prevención y reducción de riesgo de desastres se tienen las siguientes fases.

**Primera fase:** Preparación del proceso

**Segunda fase:** Diagnostico del área de estudio

**Tercera fase:** Formulación del plan

**Cuarta fase:** validación del Plan.

**Quinta fase:** implementación del plan.

**Sexta fase:** Seguimiento y evaluación del Plan

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN SEBASTIÁN  
 Ing. Carmen L. Chellico Oliviera  
 COORDINADORA SISP 0801.000 - PM41ZRE

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

Delvando Huaman Jimenes  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 194

Robson Mejías Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 194

**Cuadro N°137:** 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	Evaluar 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.



### 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, este tipo de análisis implica sumar todos los costos del proyecto. Al resultado se le compara con las pérdidas probables que son consideradas como los beneficios del proyecto. Si los beneficios proyectados superan los costos del proyecto se argumenta que la decisión es viable.

**Cuadro N° 138** Perdidas probables por caída de suelos.

Sector	Infraestructura		Costo (S./)	
Sector social	Red de agua potable	3,672.06	m	991,456.20
	Red de desagüe	2,228.66	m	423,445.40
	Buzones	72	m	152,330.40
	Red de electricidad (postes)	76	Und.	328,700.00
	Red vial	4,095.40	m	1,242,955.50
<b>Subtotal</b>			<b>3,138,887.50</b>	
Sector económico	Pérdida por terrenos	1746	Lotes	130,481,994.26
	Pérdida por inmuebles	2589	Viviendas	90,674,813.12
<b>Subtotal</b>			<b>221,156,807.37</b>	
Sector ambiental	Pérdida de cobertura natural y servicios ecosistémicos	44.	Ha.	916,438.69
<b>Subtotal</b>			<b>916,438.69</b>	
<b>Total</b>			<b>225,212,133.56</b>	

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 139:** Cuadro de estrategias de intervención  
**OBRAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR CAIDA DE SUELOS**

TIPO DE INTERVENCIÓN	UNIDAD	MEDIDA	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
Geomantas	m	48,181.62	300	14,454,486.00
<b>TOTAL</b>				<b>14,454,486.00</b>

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/. 225,212 133.56 y el costo de mitigación probable S/. 14, 454,486.00

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 18323 hab. Con proyección de crecimiento, esta condición acrecentaría los costos económicos y sociales.

En tal sentido se sugiere que dichos proyectos sean considerados viables por no existir un desnivel exagerado entre los montos aproximados para la ejecución progresiva de los proyectos propuestos.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chavira  
COORDINADORA SISP 0801.000 - PM41ZRE

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

Yvelandhi Huamani Jimenes  
INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 19

Robson Mejias Barrinos Saldo  
INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 28986  
EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 19

## CONCLUSIONES.

1. Los niveles de peligrosidad por caída de suelos en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRESS01-02-04-05-06-07-08-09 del 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 caída de suelos evaluando los factores condicionantes como son la litología, pendiente, y distancia vertical. Los umbrales de precipitación se consideraron como factores desencadenantes de la susceptibilidad, y cómo parámetros de evaluación a las áreas de zonas de tensión, teniendo los siguientes resultados en el nivel de exposición en áreas de peligrosidad.
  - a. **Peligro Muy Alto:**  
147 lotes en peligro muy alto
  - b. **Peligro Alto:**  
557 lotes en peligro alto
  - c. **Peligro Medio:**  
4272 lotes en peligro medio
  - d. **Peligro Bajo**  
1669 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, en 6645 lotes.
  - a. En **vulnerabilidad Muy alta:**  
1567 lotes en vulnerabilidad muy alta
  - b. En **vulnerabilidad Alta:**  
728 lotes en vulnerabilidad alta
  - c. En **vulnerabilidad Media:**  
2622 lotes en vulnerabilidad media
  - d. En **vulnerabilidad Baja:**  
1728 lotes en vulnerabilidad baja

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
COORDINADORA SISP 0016.000 - IN41DSE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN41DSE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142  
EVALUADOR DE TERREMOTOS R.L.L. N° 196  
Delvando Huaman Jimas

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986  
BANCOS DE INGENIEROS DE DESASTRES R.L.P. 05  
Fabson Mejias Barrinos Saldo

5. El cálculo del nivel de riesgo por caída de suelos en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial de Alto Qosqo, se ha determinado el riesgo en 6645 lotes teniendo como resultados lo siguiente:
  - a. En **riesgo Muy Alto:**  
117 lotes en riesgo muy alto
  - b. En **riesgo Alto**  
1569 lotes en riesgo alto
  - c. En **riesgo Medio:**  
3206 lotes en riesgo medio
  - d. En **riesgo Bajo:**  
1693 lotes en riesgo bajo
6. Se identificó medidas estructurales para el control del fenómeno de caída de suelos y son:
  - ✓ Conformación de la superficie del talud
  - ✓ Perfilado de taludes
  - ✓ Canal de evacuación de aguas pluviales de concreto armado
7. Se identificó medidas no estructurales para el fenómeno de caída de suelos como:
  - ✓ Franjas de protección en zonas de peligro alto y muy alto.
  - ✓ Franjas de aislamiento de seguridad por peligro alto y muy alto
  - ✓ Propuesta de intervención social en la zona.
8. Dadas las condiciones topográficas, hidrogeológicas y geotécnicas de la zona evaluada, se establece la necesidad de realizar principalmente intervenciones de estabilización del talud mediante los trabajos de conformación y perfilado del terreno, y la construcción del drenaje superficial para la evacuación de las aguas pluviales a través de las vías existentes.
9. Las cimentaciones deberán considerar vigas de conexión como mínimo, u otro sistema planteado por el especialista del proyecto edificatorio particular, y estar emplazadas sobre un estrato resistente.
10. Establecer construcciones escalonadas y adaptadas a la topografía de la zona, sin recurrir a cortes masivos que pongan en riesgo la estabilidad de los taludes y propiedad de terceros.
11. Todos los parámetros utilizados para los análisis de estabilidad deben estar sustentados en ensayos de laboratorio de las muestras o ensayos de resistencia en campo.
12. Los taludes naturales o modificados (por efecto de cortes o rellenos) que se presenten en un proyecto, deberán ser estudiados en forma integral con el fin de analizar los posibles agentes erosivos y las condiciones de estabilidad actual (taludes naturales) y futura; y proceder a definir y diseñar las obras de protección y estabilización de taludes que sean necesarias. En todos los casos se debe garantizar un factor de seguridad mínimo de 1.5 en condiciones estáticas y de 1.0 en condiciones pseudo-estáticas.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chullico Oliviera  
 COORDINADORA SISP 0001.000 - IN412SE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN412SE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 18142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 194

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986  
 BANCO DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 194

13. Los taludes en corte no deben tener una pendiente superior a 3/4H:1V, salvo que estén en roca firme y sin problemas de posibles fallas en cuña o planares, o que estén reforzados.
14. Los taludes en relleno controlado no deben tener pendientes superiores a 1.5H:1V excepto que estén reforzados.
15. En todos los casos los taludes deben recubrirse utilizando vegetación u otro tipo de cobertura permanente y se debe construir las zanjas revestidas de corona, de pie e intermedias que se requieran con sus respectivas obras de entrega definitivas.
16. La solución geotécnica de estabilización de taludes debe seguir las especificaciones técnicas según la Norma Técnica CE.020 Suelos y Taludes y el asesoramiento de un Ingeniero con especialidad en geotecnia.
17. Establecer medidas para restringir el vertido de desmonte.
18. El diseño y la construcción de sistema de evacuación de aguas pluviales deberá estar regido según la Norma Técnica CE.040 Drenaje Pluvial.
19. Para los lotes ubicados en la Mz. K de la A.P.V. Frente de Defensa de los Intereses Campesinos de San Sebastián, dentro de la ZRE, se plantea la estabilización del talud mediante la conformación, perfilado y revegetación del talud, el control de erosión superficial, la instalación de un sistema de drenaje superficial, así como la delimitación de la franja de protección por peligro alto y muy alto como medidas de prevención y reducción para el control del riesgo. Una vez implementadas las medidas estructurales que garanticen un factor de seguridad mayor a 1.5 en el análisis de estabilidad de taludes en condiciones estáticas, el uso de suelo queda apto para su ocupación con fines de vivienda con un máximo de 3 niveles edificatorios de manera escalonada y con muros de contención intermedios, respetando los polígonos de la franja de protección por peligro alto y muy alto, y la franja de aislamiento de seguridad.
20. Para los lotes ubicados en las Mz. E, F y J-1 de la A.P.V. Frente de Defensa de los Intereses Campesinos de San Sebastián, dentro de la ZRE, se plantea la instalación de un sistema de subdrenaje, así como la delimitación de la franja de protección por peligro alto y muy alto como medidas de prevención y reducción para el control del riesgo. Una vez implementadas las medidas estructurales que garanticen un factor de seguridad mayor a 1.5 en el análisis de estabilidad de taludes en condiciones estáticas, el uso de suelo queda apto para su ocupación con fines de vivienda con un máximo de 3 niveles edificatorios, a excepción de la Mz. E con un máximo de 4 niveles edificatorios, de manera escalonada con muros de contención intermedios y un sistema de subdrenaje, respetando los polígonos de la franja de protección por peligro alto y muy alto, y la franja de aislamiento de seguridad.

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chelico Olvera  
 COORDINADORA SSP-001.000 - IN41DSE

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN41DSE

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO  
  
 Ovelandhi Huaman Jimenes  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP Nº 18142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. Nº 19

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO  
  
 Fabson Mejias Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP Nº 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. Nº 19

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. Chullico Olivera  
COORDINADOR SEP 0001.000 - IN412SE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Rosamondillo Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN412SE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Delgado Huaman Juanes  
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18142  
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 19

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Fabson Mejias Barrios Saldo  
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 28986  
BANCO DE INGENIEROS DE DESASTRES R.L. N° 19

## 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 SSP-0001.000 - FN4135E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Remington Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - FN4135E

Yvelandhi Huaman Jimas  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 18142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 196

Robson Mejias Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 196

- 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](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: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO.....	13
CUADRO N°4: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE EN EL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN.....	15
CUADRO N°5: CONEXIONES DOMICILIARIAS POR ENCARGADOS DEL SUMINISTRO.....	16
CUADRO N°6: CONEXIONES A ALCANTARILLADO SANITARIO.....	16
CUADRO N°7: CONEXIONES A ENERGÍA ELÉCTRICA DOMICILIARIA.....	17
CUADRO N°8: TIPO DE SEGURO.....	18
CUADRO N°9: ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO DE ALTO QOSQO.....	19
CUADRO N°10: ESPACIOS AMBIENTALES OCUPADOS POR VIVIENDAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	20
CUADRO N°11: ESPACIOS AMBIENTALES OCUPADOS POR VIVIENDAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	20
CUADRO N° 12: TIPO DE COBERTURA VEGETAL EN LAS ZONAS DE REGLAMENTACIÓN DEL SECTOR ALTO QOSQO.....	22
CUADRO N°13: ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SOLIDOS.....	24
CUADRO N° 14: PUNTOS CRÍTICOS DE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	28
CUADRO N° 15: PUNTOS DE QUEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	31
CUADRO N° 16: PUNTOS DE VERTIMIENTO DE AGUAS SERVIDAS.....	34
CUADRO N° 17: PRINCIPALES QUEBRADAS PRESENTES EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	37
CUADRO N° 18: UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DE ALTO QOSQO.....	40
CUADRO N° 19: ÁREAS Y PORCENTAJES OCUPADOS POR LAS DIFERENTES.....	52
CUADRO N° 20: CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES.....	54
CUADRO N°21: PARÁMETRO GENERALES.....	72
CUADRO N° 22 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – ZONAS DE TENSIÓN.....	73
CUADRO N° 23 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – ZONAS DE TENSIÓN.....	73
CUADRO N° 24 ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – ZONAS DE TENSIÓN.....	73
CUADRO N° 25: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	75
CUADRO N° 26: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	75
CUADRO N° 27: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	75

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
 COORDINADORA SISP 0001.000 - INH43SE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INACOST

Delvando Huaman Jimenes  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 18142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 196

Fabson Mejias Barrion Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 196

CUADRO N° 28: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	76
CUADRO N° 29: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	76
CUADRO N° 30: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	76
CUADRO N° 31: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	76
CUADRO N° 32: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	76
CUADRO N° 33: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	76
CUADRO N° 34: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	77
CUADRO N° 35: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	77
CUADRO N° 36: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	77
CUADRO N° 37: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL .....	78
CUADRO N° 38: REGISTRO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS (MM) ESTACIÓN KAYRA.....	79
CUADRO N° 39: REGISTRO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS (MM) ESTACIÓN KAYRA.....	80
CUADRO N° 40: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	80
CUADRO N° 41: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	80
CUADRO N° 42: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	80
CUADRO N° 43: MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS VIVIENDAS.....	81
CUADRO N°44: INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD.....	81
CUADRO N°45: INFRAESTRUCTURA DE RED DE AGUA.....	82
CUADRO N° 46: INFRAESTRUCTURA DE BUZONES DE CONCRETO Y RED DE DESAGÜE .....	82
CUADRO N°47: VÍAS DE COMUNICACIÓN .....	82
CUADRO N°48: NIVELES DE PELIGRO. ....	84
CUADRO N°49: ESTRATO NIVEL DE PELIGROS.....	84
CUADRO N°50: RESUMEN DE LOS FACTORES CONSIDERADOS PARA EL ANÁLISIS DE PELIGROS POR CAÍDA DE SUELOS. ....	85
CUADRO N°51: MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	88
CUADRO N°52: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL. ....	88
CUADRO N°53: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL. ....	88
CUADRO N°54: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL. ....	88
CUADRO N° 55: PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	89
CUADRO N° 56: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE PERSONAS A NIVEL DE LOTE .....	89
CUADRO N° 57: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE PERSONAS A NIVEL DE LOTE .....	89
CUADRO N° 58: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	89
CUADRO N°59: PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL. ....	90
CUADRO N° 60: GRUPO ETARIO .....	90
CUADRO N° 61: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	91
CUADRO N° 62: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	91
CUADRO N° 63: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: GRUPO ETARIO .....	91

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chacón Oliviera  
 COORDINADORA SSP-001.000 - IN412SE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Rosendo Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN412SE

Delvando Fiuman Jimenes  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 18142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 196

Fabson Mejias Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 196



CUADRO N° 64: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	92
CUADRO N° 65: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	92
CUADRO N° 66: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	92
CUADRO N° 67: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS....	92
CUADRO N° 68: PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL.....	93
CUADRO N° 69: PARÁMETRO TIPO DE SEGURO .....	93
CUADRO N° 70: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, TIPO DE SEGURO .....	93
CUADRO N° 71: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, TIPO DE SEGURO.....	94
CUADRO N° 72: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, TIPO DE SEGURO .....	94
CUADRO N° 73: PARÁMETROS CONOCIMIENTO DEL RIESGO.....	95
CUADRO N° 74: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	95
CUADRO N° 75: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	96
CUADRO N° 76: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	96
CUADRO N° 77: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	97
CUADRO N° 78: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	97
CUADRO N° 79: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	97
CUADRO N° 80: PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES.....	97
CUADRO N° 81: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES.....	98
CUADRO N° 82: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN .....	98
CUADRO N° 83: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	98
CUADRO N° 84: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN .....	99
CUADRO N° 85: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	99
CUADRO N° 86: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	100
CUADRO N° 87: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	100
CUADRO N° 88: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.....	100
CUADRO N° 89: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	101
CUADRO N° 90: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	101
CUADRO N° 91: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	101
CUADRO N° 92: RESIDENCIA EN LA PROPIEDAD .....	102
CUADRO N° 93: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	102
CUADRO N° 94: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	102
CUADRO N° 95: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	102
CUADRO N° 96: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO. ....	103
CUADRO N° 97: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	103
CUADRO N° 98: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	103
CUADRO N° 99: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	104

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacón Oliviera  
 COORDINADORA SSP-001.000 - IN-1438E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-1438E

Delgado Huaman Jimas  
 INGENIERO ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE RESERVOIR  
 INGENIERO ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE RESERVOIR

Robson Mejias Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 28986  
 BANCO DE INGENIEROS DEL PERU

CUADRO N° 100: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	105
CUADRO N°101: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	105
CUADRO N° 102: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO .....	105
CUADRO N° 103: CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	105
CUADRO N° 104: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SOLIDOS.....	105
CUADRO N° 105: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A BOTADEROS DE BASURA.....	106
CUADRO N° 106: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO .....	106
CUADRO N° 107: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	107
CUADRO N° 108: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	107
CUADRO N° 109: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	107
CUADRO N° 110: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO .....	107
CUADRO N° 111: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	108
CUADRO N° 112: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	108
CUADRO N° 113: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	109
CUADRO N° 114: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO .....	109
CUADRO N°115: NIVELES DE VULNERABILIDAD .....	110
CUADRO N°116: RESUMEN DE LAS DIMENSIONES SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL Y EL CÁLCULO DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD .....	111
CUADRO N°117: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	112
CUADRO N° 118: CÁLCULO DE NIVEL DE RIESGO ANTE CAÍDA DE SUELOS .....	115
CUADRO N° 119: NIVELES DE RIESGO ANTE CAÍDA DE SUELOS .....	115
CUADRO N°120: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO .....	116
CUADRO N°121: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN SERVICIOS BÁSICOS EN AREAS DE PELIGRO ALTO Y MUY ALTO.....	118
CUADRO N°122: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN LA RED VIAL EN AREAS DE PELIGRO ALTO Y MUY ALTO. ....	118
CUADRO N°123: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR TERRENOS. ....	118
CUADRO N°124: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR INMUEBLES.....	121
CUADRO N°125: VALORIZACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL. ....	124
CUADRO N°126: TOTAL, DE PÉRDIDAS PROBABLES. ....	125
CUADRO N°127: VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS .....	126
CUADRO N°128: VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA. ....	126
CUADRO N°129: NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO. ....	127
CUADRO N°130: MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO.....	127
CUADRO N°131: ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA.....	127
CUADRO N°132: NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO. ....	128
CUADRO N°133: PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN. ....	128
CUADRO N°134: COORDENADAS DE FRANJA DE PROTECCIÓN .....	138

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chullico Olivera  
 COORDINADORA SSP-GRUPO 000 - IN-HDSE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDSE

Delvado Fiuman Jimas  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 18142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 196

Fabson Mejias Barrios Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 196

CUADRO N°135: COORDENADAS DE FRANJA DE AISLAMIENTO .....	145
CUADRO N° 136: ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN .....	151
CUADRO N°137: RUTA METODOLÓGICA PARA ELABORAR UN PPRRD.....	152
CUADRO N° 138 PERDIDAS PROBABLES POR CAÍDA DE SUELOS.....	153
CUADRO N° 139: CUADRO DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN .....	153

## Lista de Mapas.

MAPA 1: MAPA GEOLÓGICO - LITOLÓGICO ALTO QOSQO .....	53
MAPA 2: MAPA DE PENDIENTES (°) ALTO QOSQO .....	57
MAPA 3: MAPA DE DISTANCIA VERTICAL ALTO QOSQO .....	62
MAPA 4: MAPA DE ÁMBITO DE ESTUDIO DE LAS 08 ZONAS DE REGLAMENTACIÓN DEL SECTOR ALTO QOSQO .....	69
MAPA 5: PARÁMETROS DE EVALUACIÓN ZONAS DE TENSION– CAÍDA DE SUELOS .....	74
MAPA 6: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN LAS 08 ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL DEL SECTOR ALTO QOSQO...	83
MAPA 7: MAPA DE PELIGRO POR CAÍDA DE SUELOS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO DEL SECTOR ALTO QOSQO.....	86
MAPA 8: MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE CAIDA DE SUELOS.....	113
MAPA 9: MAPA DE RIESGOS POR CAIDA DE SUELOS. ....	117
MAPA 10: MAPA DE PROPUESTAS ESTRUCTURALES ZRE ALTO QOSQO. ....	136
MAPA 11: MAPA DE PROPUESTAS DE PREVENCION NO ESTRUCTURALES .....	149

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
 COORDINADORA SSP-0014.000 - IN-HDSE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Rosendo Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDSE

Oveland Fiuman Jimenes  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 18142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 196

Fabson Mejias Barrion Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 196

## Lista de Imágenes.

IMAGEN N° 1: VARIACIÓN DEL GRADO DE ANTROPIZACIÓN DESDE EL AÑO 2002 AL 2022.....	21
IMAGEN N° 2: COBERTURA VEGETAL EN LAS ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL DE ALTO QOSQO .....	22
IMAGEN N° 3: UBICACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO (POLÍGONO ROJO) EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA NIVEL 9.....	36
IMAGEN N° 4: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN. ....	65
IMAGEN N°5: ALGUNOS MECANISMOS DE FORMACIÓN DEL FENÓMENO DE CAÍDA DE SUELOS.....	66
IMAGEN N° 6: PELIGROS POR REMOCIÓN EN MASA DE LAS ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL DE ALTO QOSQO.....	67
IMAGEN N° 7: MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD FÍSICA A MOVIMIENTOS EN MASA.....	67
IMAGEN N° 8: ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES CON SECCIÓN GEOLÓGICA – GEOTÉCNICA, SEC-B CON FACTOR DE SEGURIDAD DE 0.37.....	70
IMAGEN N° 9: ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES CON SECCIÓN GEOLÓGICA – GEOTÉCNICA, SEC-C CON FACTOR DE SEGURIDAD DE 0.22.....	70
IMAGEN N° 10: ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES CON SECCIÓN GEOLÓGICA – GEOTÉCNICA, SEC-E CON FACTOR DE SEGURIDAD DE 0.19.....	71

IMAGEN N° 11: ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES CON SECCIÓN GEOLÓGICA – GEOTÉCNICA, SEC-L CON FACTOR DE SEGURIDAD DE 0.43..... 71

IMAGEN N° 12: ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES CON SECCIÓN GEOLÓGICA – GEOTÉCNICA, SEC-P CON FACTOR DE SEGURIDAD DE 0.19..... 72

IMAGEN N° 13: CORTE DE SECCIÓN EN CONDICIONES ESTÁTICAS SECTOR VÍA ALTO QOSQO (SIN INTERVENCIÓN)..... 129

IMAGEN N° 14: CORTE DE SECCIÓN EN CONDICIONES ESTÁTICAS SECTOR VÍA ALTO QOSQO QOSQO (CON INTERVENCIÓN) 129

IMAGEN N° 15: CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO..... 130

IMAGEN N° 16: MURO DE CONCRETO ARMADO. .... 133

### Lista de Fotografías.

FOTOGRAFÍA 1: REGISTRO DE LA INADECUADA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS..... 26

FOTOGRAFÍA 2: ÁREA AFECTADA POR LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS..... 26

FOTOGRAFÍA 3: ÁREA DEGRADADA POR RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN ..... 27

FOTOGRAFÍA 4: ÁREA DEGRADADA POR RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN ..... 27

FOTOGRAFÍA 5: PUNTO CRÍTICO DE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. .... 30

FOTOGRAFÍA 6: PUNTO CRÍTICO DE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. .... 30

FOTOGRAFÍA 7: PUNTO CRÍTICO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES ..... 31

FOTOGRAFÍA 8: PUNTO CRÍTICO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES..... 31

FOTOGRAFÍA 9: PUNTO DE QUEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS. .... 32

FOTOGRAFÍA 10: PUNTO DE QUEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS. .... 33

FOTOGRAFÍA 11: PUNTO DE QUEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS. .... 33

FOTOGRAFÍA 12: PUNTO DE QUEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS. .... 34

FOTOGRAFÍA 13: REGISTRO DE PUNTO DE VERTIMIENTO DE AGUAS SERVIDAS EM EL ÁMBITO DE ESTUDIO. .... 35

FOTOGRAFÍA 14: VISTA DEL CAUCE DE AGUA DE LA QUEBRADA PEROL HUAYCCO. .... 38

FOTOGRAFÍA 15: VISTA DEL CAUCE DE AGUA DE LA QUEBRADA SOL DE ORO. .... 39

FOTOGRAFÍA 16: VISTA DEL CAUCE DE AGUA DE LA QUEBRADA SAN MIGUEL..... 39

FOTOGRAFÍA 17: COLINAS DE MONTAÑA EN DONDE SE EMPLAZA LA APV. REALES DEL BOSQUE ..... 41

FOTOGRAFÍA 18: LADERAS DE MONTAÑA EN LA APVS. ATAHUALPA Y VILLA REAL DE ALTO QOSQO. .... 41

FOTOGRAFÍA 19: LADERAS DE MONTAÑA PARTE ALTA DEL SECTOR DE ALTO QOSQO..... 42

FOTOGRAFÍA 20: LADERA DE QUEBRADA FORMADO POR ACUMULACIÓN DE SUELOS CAÍDOS DE LA FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN ..... 42

FOTOGRAFÍA 21: LECHOS DE QUEBRADA IMPACTADO POR DESMONTES EN APV. VALLE ECOLÓGICO LAS PANACAS REALES.. 43

FOTOGRAFÍA 22: VIVIENDAS MUY CERCA A LECHOS DE QUEBRADA EN LA APV. VALLE ECOLÓGICO LAS PANACAS REALES .... 43

FOTOGRAFÍA 23: CÁRCAVAS RELLENADAS EN LA PARTE ALTA DEL SECTOR ALTO QOSQO ..... 43

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelicer Oliviera  
 COORDINADORA SISP 0801.000 - IN412SE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN412SE

Yvelandhi Huamani Juarez  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 18142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.T. N° 196

Robson Mejias Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.T. N° 196

FOTOGRAFÍA 24: VIVIENDAS MUY CERCA A ESCARPAS DE FALLAS, ACTUALMENTE SE ENCUENTRAN EN UN NIVEL RIESGO MUY ALTO, APV. VALLE ECOLÓGICO LAS PANACAS REALES ..... 44

FOTOGRAFÍA 25: LADERAS MODERADAMENTE EMPINADAS PRODUCTO DE LADERAS ANTIGUAS. .... 44

FOTOGRAFÍA 26: TERRAZA ALTA DE ORIGEN LACUSTRE, PROPIEDAD PRIVADA (LA UNIÓN) ..... 45

FOTOGRAFÍA 27: TERRAZAS BAJAS A LA ALTURA DE CUARTO PARADERO ..... 45

FOTOGRAFÍA 28: VIVIENDAS EMPLAZADAS EN PLANICIES ALUVIALES, APV. CORAZONES ALEGRES ..... 46

FOTOGRAFÍA 29: FORMACIÓN AYABACA ZRESS01 EN TERRAZAS ALTAS Y EN LADERAS ESCARPADAS..... 48

FOTOGRAFÍA 30: FORMACIÓN CHINCHERO INESTABLES PRESENTE EN LADERAS. .... 49

FOTOGRAFÍA 31: FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN EN TERRAZAS ALTAS Y EN LADERAS ESCARPADAS ZRESS01 ..... 49

FOTOGRAFÍA 32: DEPÓSITOS ALUVIALES EN LAS PARTES BAJAS DE LAS QUEBRADAS FORMANDO CONOS ALUVIALES DE MATERIAL DE GRAVAS SUB REDONDEADAS EN MATRIZ LIMO ARCILLOSA Y ARENAS MAL SELECCIONADAS..... 50

FOTOGRAFÍA 33: 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. .... 50

FOTOGRAFÍA 34: VIVIENDAS CONSTRUIDAS AL PIE DEL DESLIZAMIENTO ZRESS01 ..... 51

FOTOGRAFÍA 35: DEPÓSITOS DE RELLENO INDUCIDO POR LA ACCIÓN HUMANA ZRESS01 ..... 51

FOTOGRAFÍA 36: DEPÓSITOS DE RELLENO EN CAUCE APROVECHADAS COMO VÍAS DE COMUNICACIÓN (TROCHAS CARRÓZALES)..... 52

FOTOGRAFÍA 37: PENDIENTE ESCARPADA. .... 54

FOTOGRAFÍA 38: PENDIENTE FUERTEMENTE EMPINADA..... 55

FOTOGRAFÍA 39: PENDIENTE FUERTE ..... 55

FOTOGRAFÍA 40: PENDIENTE MODERADA..... 56

FOTOGRAFÍA 41: PENDIENTE LLANA..... 56

FOTOGRAFÍA 42: ZONA DE TALUD MAYOR A 10M. DE ALTURA UBICADA EN TALUD DE QUEBRADA DEL SECTOR A ..... 58

FOTOGRAFÍA 43: ZONA DE TALUD MAYOR A 10M. DE ALTURA EN TALUD DE QUEBRADA DONDE SE ENCUENTRAN VIVIENDAS AL PIE Y EN LA CRESTA DEL ..... 58

FOTOGRAFÍA 44: ZONA CON PRESENCIA DE TALUD MAYOR A LOS 10M DE ALTURA DONDE SE APRECIA EN LA PARTE BAJA Y ALTA DEL TALUD LA PRESENCIA DE EDIFICACIONES CON UNA CONSOLIDACIÓN MASIVA DE LA POBLACIÓN UBICADA EN EL SECTOR C..... 59

FOTOGRAFÍA 45: ZONA CON TALUDES CON ALTURAS ENTRE 7M. A 10M. DONDE SE EVIDENCIA LAS VIVIENDAS EXPUESTAS AL PELIGRO DE CAÍDA DE SUELOS, UBICADAS EN EL SECTOR D..... 59

FOTOGRAFÍA 46: ZONAS DE LADERA DE QUEBRADA RELLENADAS CON MATERIAL NO COMPACTADO CON ALTURAS DE 7M. A 10M., UBICADAS EN EL SECTOR D. .... 60

FOTOGRAFÍA 47: ZONAS MEDIANAMENTE ALTAS DE 4M. A 7M. DE ALTURA DONDE SE EDIFICARON VIVIENDAS EN LADERA DE MONTAÑA, UBICADAS EN EL SECTOR A. .... 60

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chacón Oliviera  
 COORDINADORA SISP 0801.000 - IN4135E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Rosamondillo Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN4135E

Yvelandhi Fiuman Jimenes  
 INGENIERO ESPECIALISTA SISP Nº 18142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. Nº 196

Fabson Mejías Barral  
 INGENIERO GEOLÓGICO SISP Nº 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. Nº 196

FOTOGRAFÍA 48: ZONAS ALLANADAS CON ALTURAS DE 2M. A 4M DE ALTURA DONDE ES APROVECHADA PARA LA CONSOLIDACIÓN URBANA, UBICADO EN EL SECTOR A. .... 61

FOTOGRAFÍA 49: ZONAS ALLANADAS CON ALTURAS DE INCLINACIÓN HASTA LOS 2 M. DE ALTURA, UBICADAS MAYORITARIAMENTE ESTAS ZONAS EN LA PARTE ALTA DE ALTO QOSQO. .... 61

FOTOGRAFÍA 50: EVIDENCIA DE CAÍDA DE SUELOS, SE OBSERVA MATERIAL DE COMPOSICIÓN DE LIMO Y ARCILLA CAÍDO PRODUCTO DE LA SATURACIÓN DEL SUELO. .... 66

## 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: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL ..... 12

GRÁFICO N° 4: PROMEDIO DE TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL Y TEMPERATURA MEDIA MENSUAL DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA GRANJA KAYRA. .... 13

GRÁFICO N° 5: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO ..... 14

GRÁFICO N° 6: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE. .... 15

GRÁFICO N° 7: GRADO DE INSTRUCCIÓN ..... 17

GRÁFICO N° 8: PORCENTAJE DE PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO DE ALTO QOSQO ..... 19

GRÁFICO N° 9: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO ..... 19

GRÁFICO N° 10: UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DE ALTO QOSQO ..... 40

GRÁFICO N° 11: UNIDADES GEOLÓGICAS EN % DE ALTO QOSQO. .... 52

GRÁFICO N° 12: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD. .... 63

GRÁFICO N° 13: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD ANTE SISMOS. .... 75

GRÁFICO N° 14: VARIACIÓN MENSUAL DE LA PRECIPITACIÓN – PROMEDIO MULTIMENSUAL ..... 78

GRÁFICO N° 15: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS REGISTRADAS EN 24 HORAS, ESTACIÓN KAYRA ..... 78

GRÁFICO N° 16: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD. .... 87

GRÁFICO N° 17: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL ..... 88

GRÁFICO N° 18: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO NÚMERO DE PERSONAS POR LOTE ..... 90

GRÁFICO N° 19: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO POR LOTE ..... 91

GRÁFICO N° 20: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS POR LOTE ..... 93

GRÁFICO N° 21: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO TIPO DE SEGURO POR LOTE ..... 94

GRÁFICO N° 22: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN SOCIAL POR LOTE ..... 96

GRÁFICO N° 23: ESQUEMA GENERAL DEL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA ..... 97

GRÁFICO N° 24: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES AL PELIGRO POR LOTE ..... 98

GRÁFICO N° 25: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN POR LOTE ..... 100

GRÁFICO N° 26: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN POR LOTE ..... 101

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
 COORDINADORA SISP 0801.000 - IN412SE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN412SE

Delvando Huaman Juimes  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 18142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 196

Robson Mejias Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 196

GRÁFICO N° 27: PREDOMINANCIAS DEL PARÁMETRO POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR LOTE ..... 103

GRÁFICO N° 28: PREDOMINANCIAS DEL PARÁMETRO INGRESO FAMILIAR PROMEDIO POR LOTE ..... 104

GRÁFICO N° 29: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL..... 104

GRÁFICO N° 30: PREDOMINANCIAS DEL PARÁMETRO CERCANÍA A LOS RESIDUOS SÓLIDOS POR LOTE ..... 106

GRÁFICO N° 31: PREDOMINANCIAS DEL PARÁMETRO DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR LOTE ..... 108

GRÁFICO N° 32: PREDOMINANCIAS DEL PARÁMETRO DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR LOTE ..... 109

GRÁFICO N° 33: METODOLOGIA DE DETERMINACION DEL RIESGO ZRE ALTO QOSQO..... 114

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chelica Olivera  
 COORDINADORA SISP 0801.000 - IN4135E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Rosamondillo Paredon  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN4135E

Oveland Fhuaman Jaramas  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 196

Fabson Mejias Barrios Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 196