



MUNICIPALIDAD  
PROVINCIAL  
DEL CUSCO

GERENCIA  
DE DESARROLLO  
URBANO Y RURAL

SUBGERENCIA  
DE ORDENAMIENTO  
TERRITORIAL PROVINCIAL

## PROYECTO:

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



ZRE 41

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

## Equipo Técnico

### Supervisor del Proyecto

Arq. Gustavo Adolfo Sánchez Peralta

### Residente de Proyecto

Arq. Mylene Rylda Arizabal Calderon

### Coordinador General

Arq. Rosa Elguera Curi

### Coordinadora del componente de GRD

Ing. Glgo. Carmen Ligia Challco Olivera

### Responsables de la evaluación

Ing. Glgo. Edison Mekias Barrios Sallo

Br. Ing. Glgo. Jose Carlos Hanco

Ing. Civil. Edvin Neil Huamanguillas Paravecino

Br. Ing. Civil Pavel Montesinos Olivares

### Componente GRD

Ing. Glgo. Orlando Huamán Jaimes

Br. Ing. Glgo. Rene Francisco Condorhuacho Valdeiglesias

### Apoyo

Maybe Nayrubh Salon Kjuro

Nardely Audry Diaz Carrión

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challco Olivera  
COORDINADOR SIP DE EDIFICIO - IN-NDSE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edvin Neil Huamanguillas Paravecino  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-NDSE

Orlando Huamán Jaimes  
INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 18143  
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.	35
2.5.1 TIPOS DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS RÍOS Y RIACHUELOS	35
2.5.2 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	38
2.5.3 ASPECTOS GEOLÓGICOS.	47
2.5.4 PENDIENTES	54
2.5.5 DISTANCIA A LA FALLA	58
2.5.6 CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN LA VELOCIDAD DE CORTE (Vs)	61
<b>CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.</b>	<b>65</b>
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	65
3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	65
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR	67
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.	68

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carlos L. Chacico Oñivers  
COORDINADOR SISP DE GEÓLOGO - IN-NDSE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-NDSE

Unidad Ejecutiva Jirónes  
INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 18143  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 198

Edison Mejías Barrón Saldo  
INGENIERO GEÓLOGO SISP Nº 25986  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 198

<b>3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO.</b>	<b>71</b>
<b>3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.</b>	<b>73</b>
3.6.1 PONDERACION DEL PARAMETRO GENERALES DE EVALUACION: ACELERACIÓN MÁXIMA EN SUPERFICIE.	74
<b>3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS.</b>	<b>77</b>
3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES.	77
3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES.	80
<b>3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.</b>	<b>81</b>
<b>3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.</b>	<b>85</b>
<b>3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.</b>	<b>85</b>
3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.	85
3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.	87
<b><u>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.</u></b>	<b>88</b>
<b>4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.</b>	<b>88</b>
<b>4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.</b>	<b>89</b>
4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	89
4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	97
4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	104
4.2.4 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	109
4.2.5 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.	112
<b><u>CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.</u></b>	<b>113</b>
<b>5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.</b>	<b>113</b>
<b>5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.</b>	<b>114</b>
5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR SISMOS	114
5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR SISMOS	115
<b>5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS.</b>	<b>117</b>
5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES.	117
PROBABILIDAD DE AFECTACIÓN EN EL SECTOR AMBIENTE	124
<b><u>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.</u></b>	<b>128</b>

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carlos L. Chulluc Oñivers  
 COORDINADOR SISP (DELEGADO) - IN-NDSE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamond Torres  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-NDSE

Unidad Ejecutiva / Juntas  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 48143  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.I. Nº 196

Edison Mejías Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.I. Nº 196

<b>6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO.</b>	<b>128</b>
<b>6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.</b>	<b>131</b>
6.2.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL	131
<b>6.3 ANÁLISIS COSTO /BENEFICIO.</b>	<b>145</b>
<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>147</b>
<hr/>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>150</b>
<b>LISTA DE CUADROS.</b>	<b>151</b>
<b>LISTA DE MAPAS.</b>	<b>155</b>
<b>LISTA DE IMÁGENES.</b>	<b>156</b>
<b>LISTA DE FOTOGRAFÍAS.</b>	<b>157</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS.</b>	<b>158</b>

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Gerardo L. Chualco Oñivers  
 COORDINADOR SISP (DECELO) - IN-DSI

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Rosamond  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-DSI

Orlando Huamán Jarama  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 18143  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.I. Nº 18

Pablo Meléndez Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.I. Nº 18



## 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 sismos 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 - IN-NDSE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Rosamondillo Parmanovich  
 ESPECIALISTA N.º 100, CIVIL - IN-NDSE

Unidad Ejecutiva Técnica  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 14143  
 EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS

Ingeniero Mecánico Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS

## 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 CUSCO - IN-DSR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
ESPECIALISTA N.º 100, CIV. IN-DSR

Unidad Ejecutiva Técnica  
INGENIERO GEÓLOGO CIV. N.º 18143  
EVALUADOR DE RIESGOS S.I. N.º 18

Ing. Pablo A. ...  
INGENIERO GEÓLOGO CIV. N.º 25986  
EVALUADOR DE RIESGOS S.I. N.º 18

## CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.

### 1.1 OBJETIVO GENERAL.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carlos L. Chacón Oñativita  
COORDINADOR SISP DE CUSCO - PUNO

### 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 Pantoja  
ESPECIALISTA N° 001, CIVIL - PUNO

### 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 S.I. N° 198

Fabson Mejías Barrón Saldo  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26986  
EVALUADOR DE RIESGOS S.I. N° 198



## 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.

#### 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.

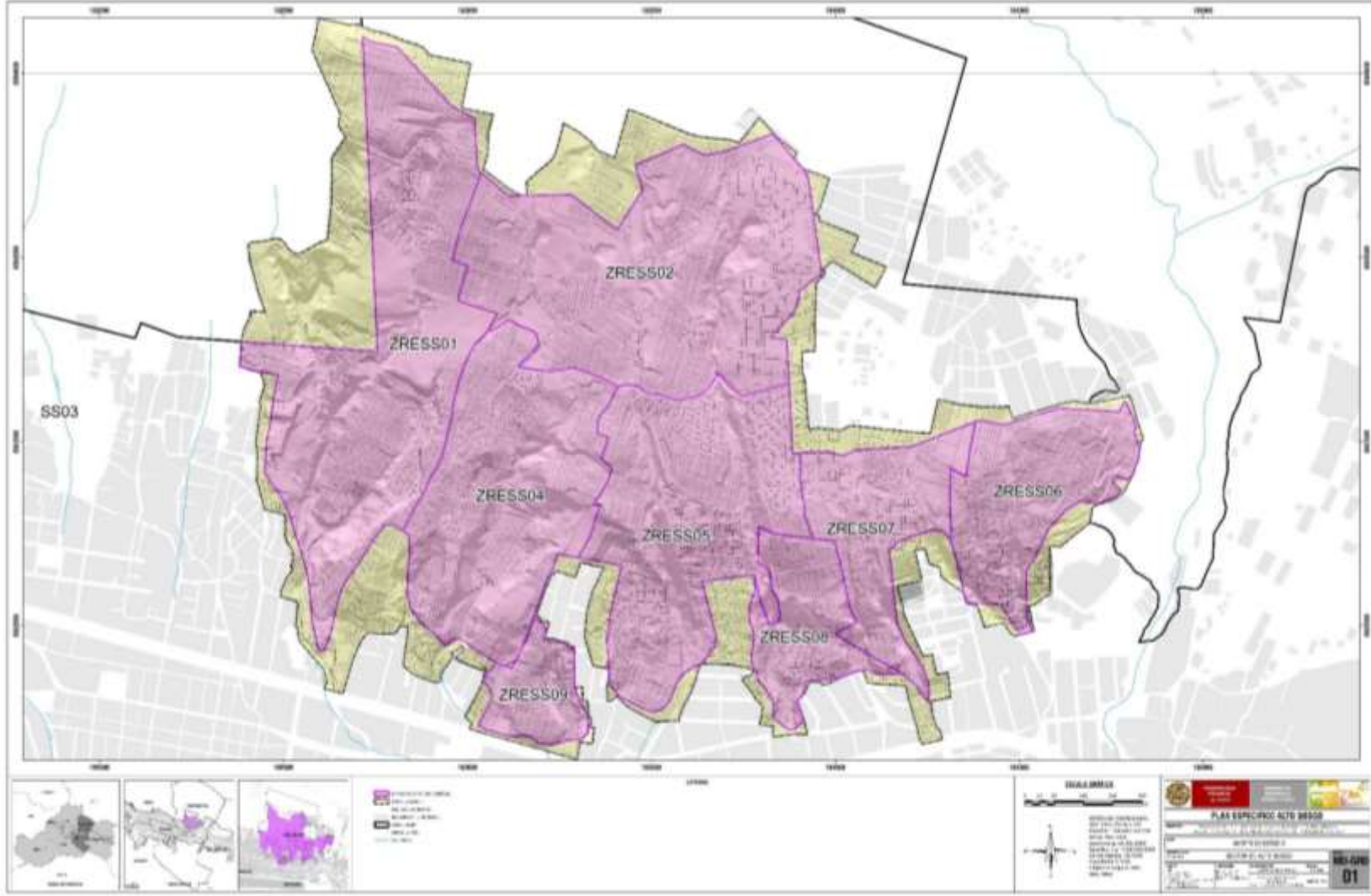
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carlos L. Chulluc Ollera  
 COORDINADOR SISP DEL CUSCO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosendo Pantoja  
 ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - IN-1007

Unidad Ejecutiva Límites  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 18143  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 18

Ing. Pablo A. ...  
 Ingeniero Mecánico Barridos Valle  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 18

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  
 BALANCE DE NEGOCIOS DE DESASTRES R.L. N° 105

**Orlando Huamán Juanes**  
 INGENIERO GEOLOGO DIP N° 147442  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 134

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

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
**Ing. Carmen L. Chulico Olivera**  
 COORDINADOR SISP 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.

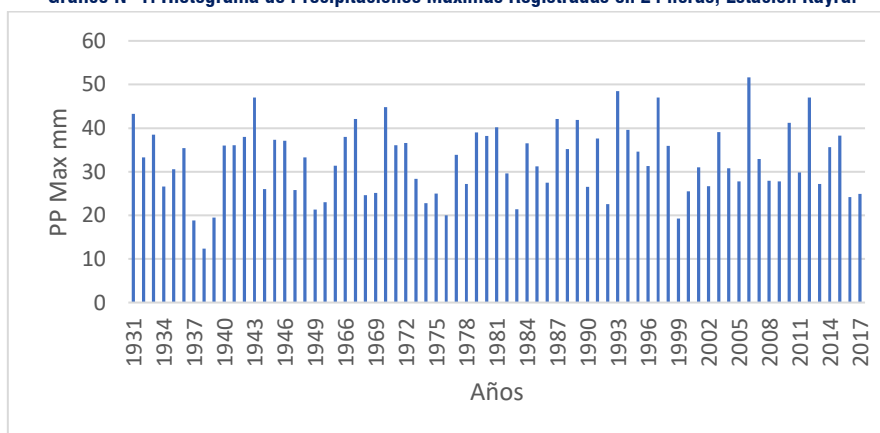
Cuadro N°2: Datos Estación Meteorológica (1964-2014)

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 INARCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulluc Oñivera  
 COLEGIADA Nº 0854.000 - INACOSE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredón  
 ESPECIALISTA Nº. 180.071 - INACOSE

INGENIERO EN GEOMÁTICA  
 ING. Orlando Huamán Jarama  
 INGENIERO EN GEOMÁTICA Nº 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. Nº 18

INGENIERO EN GEOMÁTICA  
 Ing. Meles Darios Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO Nº 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. Nº 18

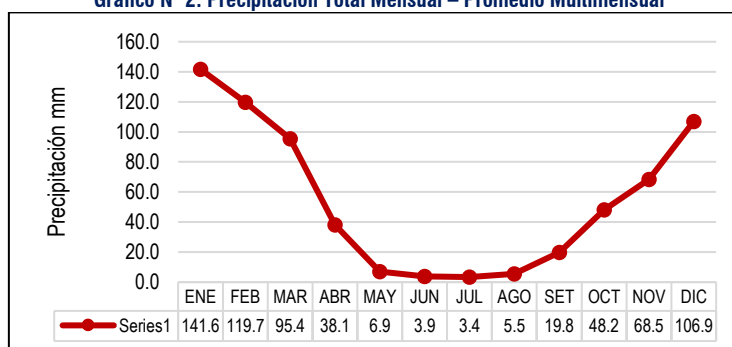
**Régimen de la precipitación estacional:** Las características estacionales del clima en el ámbito de evaluación, se manifiestan principalmente en la variación del régimen de las precipitaciones. En el siguiente Cuadro se presenta el promedio multi-mensual de la precipitación total de la estación que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

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

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

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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

### TEMPERATURA.

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

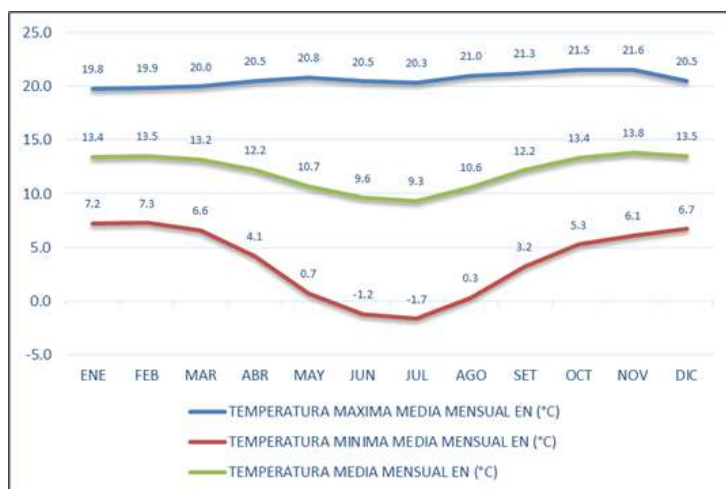
**Gráfico N° 3: Promedio de temperatura máxima media mensual, temperatura mínima media mensual y temperatura media mensual de la estación meteorológica Granja Kayra.**

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chacico Olivera  
CONSEJALADORA SUPLENTE Nº 001/2018

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Benavente Paredes  
ESPECIALISTA Nº 180.071 - IN-0018

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Vladimir Pizarro Jimenez  
INGENIERO GEOLÓGO SUPLENTE Nº 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS P.L. Nº 178

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Benavente Paredes  
INGENIERO GEOLÓGO SUPLENTE Nº 25986  
EVALUADOR DE RIESGOS P.L. Nº 178



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

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD INDIANAL DEL QOSQO  
Ing. Carmen L. Chacico Oñivera  
COORDINADOR DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

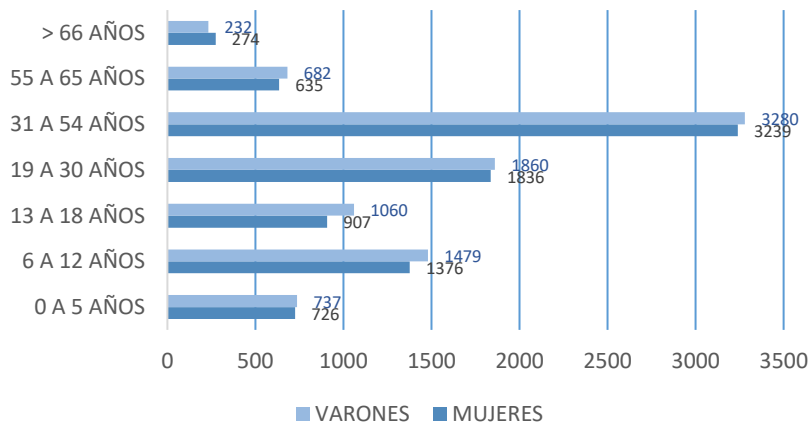
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL QOSQO  
Ing. Edwin Benavente Paredes  
ESPECIALISTA N.º ING. CIVIL - INFRAESTR.

INGENIERO GEÓLOGO CP N.º 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS  
Oswaldo Pizarro Jiménez

INGENIERO GEÓLOGO CP N.º 25985  
EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS  
Edison Mejías Barrón Saldo



**Gráfico N° 4: Población total y grupo etario**



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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

**VIVIENDA.**

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

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

MATERIALIDAD	ZRE	Área de influencia	Ámbito de estudio
Adobe	1760	348	2108
Ladrillo/ Bloqueta	947	147	1094
Concreto Armado	1652	329	1981
Mixto	116	24	140
Acero Drywall	18	2	20

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA EN ING. CIVIL - IN-008

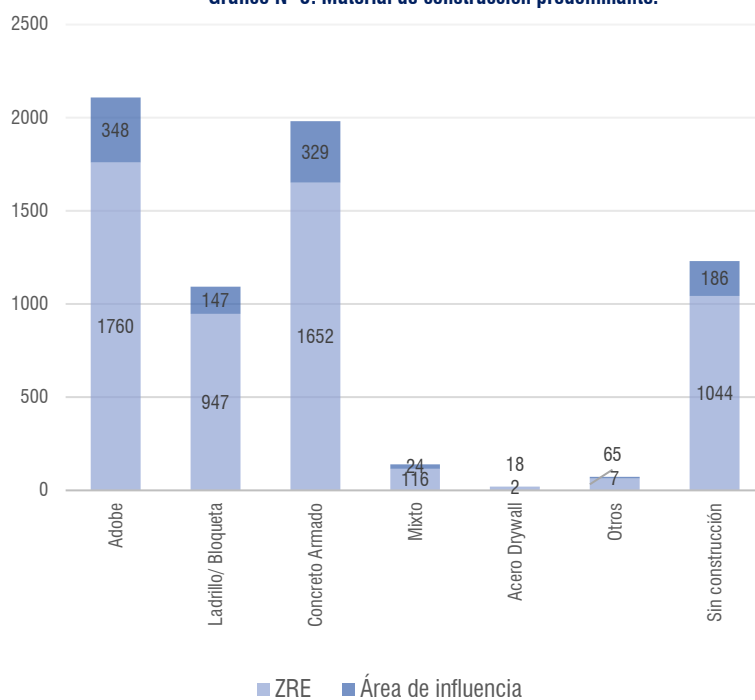
INGENIERO EN GEOMECÁNICA  
 Ovidio Huamán Jaimes  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 158

INGENIERO GEÓLOGO  
 Edson Mejías Durrón Saldo  
 N° 25985  
 BRANCO DE RIESGOS DE DESASTRES N° 15

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° 5: 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.

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°6: 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	%
<b>ZRE</b>	2,981	53.21	11,106	73.57	194	3.46	906	6.00

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-001

INGENIERO EN GEOMECÁNICA  
Oswaldo Huamán Jaimes  
EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 10

INGENIERO GEÓLOGO D.P. N.º 25985  
Edison Mejías Durrón Saldo  
BUNUCO GEOTECNICO DE SANTIAGO DE LOS CABALLEROS

<b>ÁREA</b>	635	60.88	2,792	86.52	27	2.59	118	3.66
<b>INFLUENCIA</b>								
<b>TOTAL</b>	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°7: Conexiones a alcantarillado sanitario

ÁMBITO DE ESTUDIO	CONEXIÓN A RED DE EPS SEDA CUSCO				SIN CONEXIÓN A ALCANTARILLADO			
	LOTES		POBLACIÓN		LOTES		POBLACIÓN	
	CANT	%	CANT	%	CANT	%	CANT	%
<b>ZRE</b>	3,143	56.10	12,253	81.17	2,433	43.43	2,735	18.12
<b>ÁREA DE INFLUENCIA</b>	652	62.51	2,829	89.22	389	37.30	342	10.60
<b>TOTAL</b>	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 mucho menor al de población porque del total de lotes del ámbito (6,645), solamente un 62.38% de estos (4,145) se encuentran ocupados.

Cuadro N°8: Conexiones a energía eléctrica domiciliaria

CONEXIÓN A RED ELSE	SIN SUMINISTRO
---------------------	----------------

MUNICIPALIDAD INDIANAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Oñivera  
COORDINADORA DE DESAGÜE - INDIANAL

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Benavente Paredes  
ESPECIALISTA "A" - IND. CIVIL - INDIANAL

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178  
Héctor Huamán Jarama

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985  
BUNUCO GEOTECNICO DE DESAGÜE S.R.L. N° 178  
Edson Mejías Durrón Saldo

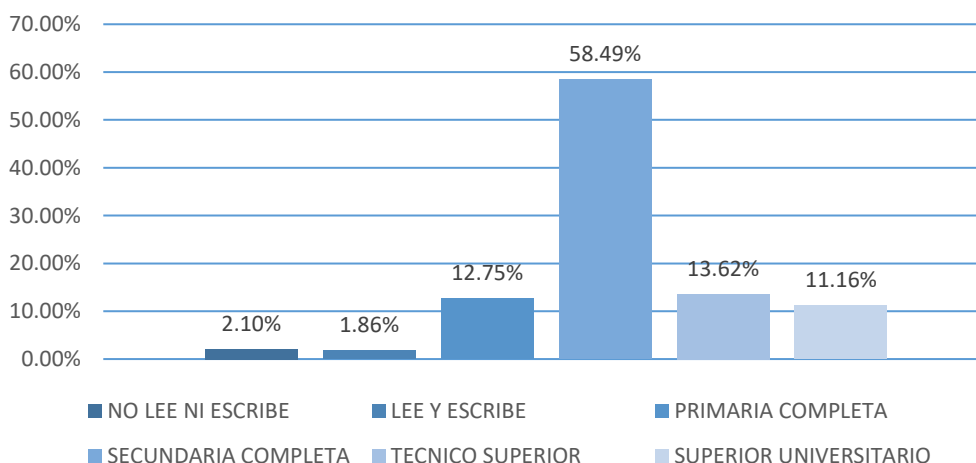
ÁMBITO DE ESTUDIO	LOTES		POBLACIÓN		LOTES		POBLACIÓN	
	CANT	%	CANT	%	CANT	%	CANT	%
ZRE	3,470	61.94	13,818	91.53	1,882	33.60	408	2.70
ÁREA DE INFLUENCIA	640	61.36	2,910	90.18	340	32.60	85	2.63
TOTAL	4,110	61.85	16,728	91.30	2,222	33.40	493	2.69

Fuente: Encuestas ZRE ALTO QOSQO

## EDUCACIÓN

En el siguiente gráfico, muestra el estado del grado de instrucción de la población residente en el ámbito de intervención, contando con 257 personas (2.10%) que no leen ni escriben; 227 personas (1.86%) que leen y escriben; 1556 personas (12.75%) que tienen primaria completa; 7137 personas (58.49%) cuentan con secundaria completa; mientras que 1663 personas (13.62%) tienen educación técnica superior; finalmente 1362 personas (11.16%) tienen educación superior universitaria.

Gráfico N° 6: Grado de instrucción



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD INDIANAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Challo Oñivera  
 COORDINADOR DE PROYECTO PM41ZRE

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

Yusman Jimas  
 INGENIERO EN GEODACIA  
 EVALUADOR DE RECURSOS S.L. N.º 108

Roberto Díaz Salas  
 INGENIERO GEÓLOGO D.P. N.º 25985  
 EVALUADOR DE RECURSOS S.L. N.º 108

## SALUD.

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

**Cuadro N°9: Tipo de Seguro.**

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

## 2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.

### ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

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

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

ACTIVIDAD ECONÓMICA	PORCENTAJE
Construcción (obreros, albañiles, carpinteros, metales mecánicos)	19.60%
Trabajadores dependientes (docentes, enfermeras, policías, otros)	12.00%
Comercio (abarrotes, restaurantes, cafeterías, 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° 7: Porcentaje de principales actividades económicas en el ámbito de estudio de Alto Qosqo**

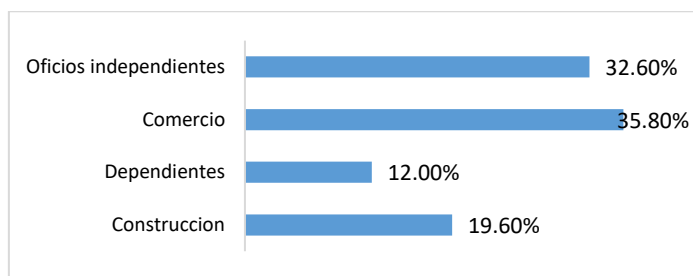
MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL QOSQO  
 Ing. Carmen L. Chacico Olivera  
 COORDINADORA DE DESARROLLO URBANO

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL QOSQO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA N.º 100. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL QOSQO  
 Ingrid Patricia Jimenez  
 INGENIERA DE DISEÑO DE P. URBANOS  
 EVALUADORA DE REDES DE P. URBANOS

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL QOSQO  
 Fabian Mejias Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO D.P. N.º 25985  
 EVALUADOR DE REDES DE DESAGÜES URBANOS



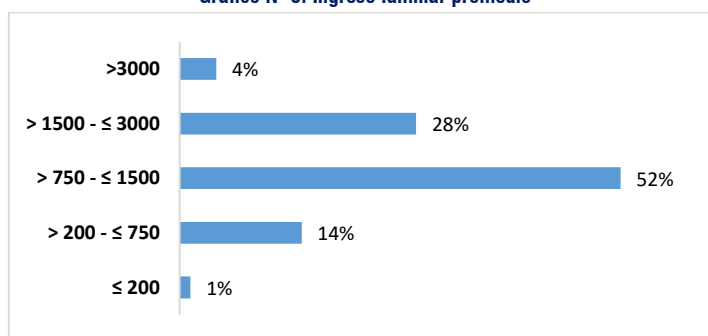


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

### 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° 8: Ingreso familiar promedio



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

INGENIERO EN DESARROLLO DE PM41ZRE  
 EVALUADOR DE RECURSOS P.L. N.º 108  
 Osvaldo Pizarro Jimenez

INGENIERO GEÓLOGO D.P. N.º 25985  
 BRUNO C. GONZÁLEZ RIVERA

## 2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

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

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

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

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

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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

**Cuadro N°12: Grado de antropización en el ámbito de estudio**

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Benavente Paredón  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0018

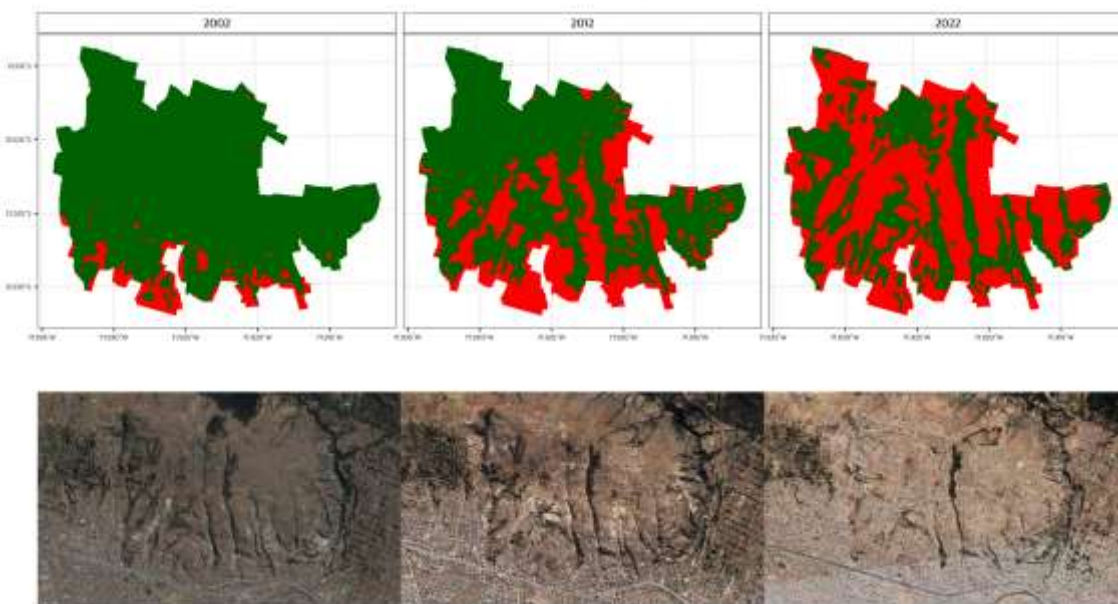
INGENIERO EN GEOMÁTICA  
Celsidón Huamán Jiménez  
REGISTRADO Nº 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 18

INGENIERO GEÓLOGO  
Edson Mejías Durrós Saldo  
Nº 25985  
BANCOS DE RIESGOS DE SUELOS

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

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

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



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

**Cuadro N° 13: Tipo de cobertura vegetal en 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

MUNICIPALIDAD INDIANAL DEL QUSQO  
 Ing. Carmen L. Chacico Oñivera  
 COORDINADOR DE OMBUDSMAN PM41ZRE

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

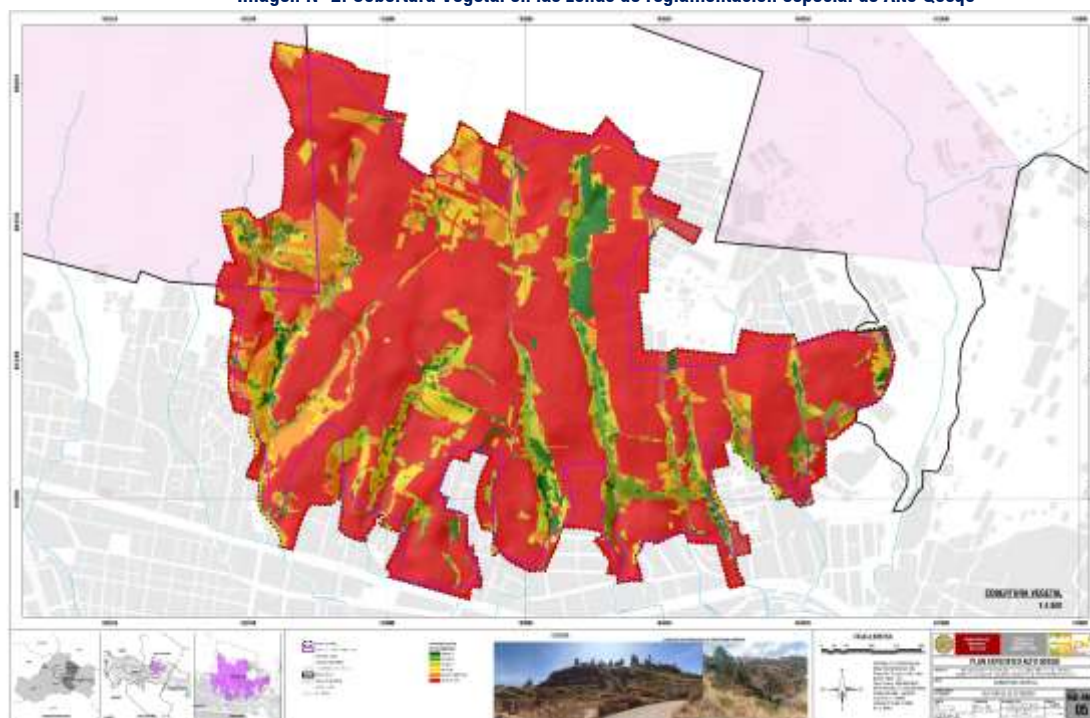
Ing. Orlando Pizarro Jimenez  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

Ing. Pablo K. ...  
 Edson Mejías Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

Cobertura vegetal	Ámbito de estudio	
	Área (ha)	%
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**.

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. Chacico Oñivera  
 COORDINADORA DE OBRAS PÚBLICAS

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

INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS  
 Ovidio Huamán Jaimes  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N.º 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 178

INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS  
 Fabian Mejias Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N.º 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 178



**Cuadro N°14: Áreas degradadas por residuos solidos**

TIPO RRSS	RRSS ESPECIFICOS	ZRE	ESTE	NORTE	ÁREA (Ha)
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182576.626	8502849.6	0.001004
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182594.119	8502778.27	0.005728
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182578.086	8502816.82	0.000465
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182855.839	8503521.15	0.001752
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182809.587	8502964.06	0.001476
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182818.391	8502972.67	0.000565
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS01	182787.391	8502944.15	0.000869
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183181.311	8503588.37	0.003309
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183115.177	8503344.85	0.000657
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183159.409	8503383.11	0.00061
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183733.179	8503330.19	0.005728
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS02	183728.998	8503453.79	0.003072
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS04	182844.137	8502619.38	0.010971
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS04	183052.714	8502770.94	0.016604
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS04	183049.573	8502737.45	0.002399
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS04	183222.172	8502990.47	0.031106
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS04	183276.947	8502975.32	0.007983
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183530.722	8502648.71	0.025343
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183491.19	8502813.85	0.010217
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183503.823	8502753.11	0.012954
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183728.12	8502915.79	0.000759
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183675.446	8503136.26	0.009407
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183775.845	8502938.27	0.005069
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183619.447	8502394.89	0.007255
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183543.087	8502624.07	0.019469
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183553.744	8502672.68	0.01818
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183536.698	8502790.51	0.005104
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS05	183542.65	8502779.95	0.003002
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS06	184372.958	8502569.05	0.007277
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS06	184355.217	8502599.89	0.007144
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS07	184105.279	8502560.99	0.015937
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS07	184119.775	8502695.46	0.000746
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS07	184111.457	8502700.5	0.005754
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS07	184036.037	8502621.65	0.00103
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS08	183879.895	8502581.66	0.004085
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS08	183851.975	8502382.91	0.002836
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS08	183881.459	8502514.81	0.006281
MUNICIPAL	DOMICILIARIO	ZRESS08	183857.482	8502514.5	0.011877
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS01	182588.103	8502847.88	0.001062

MUNICIPALIDAD INDIANAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chalcu Oñivera  
 COORDINADOR DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Benavente  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-008

INGENIERO GEOLOGO CIP N° 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 158  
 Ovidio Huamán Jiménez

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 158  
 Fabian Mejias Darios Saldo



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
NO MUNICIPAL	ESCOMBROS	ZRESS07	184122.341	8502672.16	0.0025

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

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

INGENIERO EN OBRAS PÚBLICAS  
 EVALUADOR DE RECURSOS PÚBLICOS  
 (Meléndez) Fianrino Jaimés

INGENIERO GEÓLOGO D.P. N° 25985  
 EVALUADOR DE RECURSOS PÚBLICOS  
 (Pabon) Melián Darríos Saldo

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 Oñivera  
 COORDINADOR DE OBRAS PÚBLICAS

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 S.L. N.º 18

Roberto Díaz  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 25986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 18

**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 PROVISIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Oñivera  
 COORDINADORA DE OBRAS PÚBLICAS

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Benavente  
 ESPECIALISTA N.º 100 CIVIL - INACOST

INGENIERO EN GEOTECNIA  
 Ovidio Huamán Jaimes  
 INGENIERO EN GEOTECNIA  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 18

INGENIERO EN GEOTECNIA  
 Fabian Mejias Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 18

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° 15: Puntos críticos de acumulación de residuos sólidos.**

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

MUNICIPALIDAD INSORJAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chacico Oñivera  
 COLEGIADOR 880 0864.000 - IN-038

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Benavente  
 ESPECIALISTA N° 100.000 - IN-038

Yelideth Huamán Jarama  
 INGENIERO GEOLOGO CPN N° 18142  
 EVALUADOR DE RESORJO P.L. N° 18

Fabson Mejías Garrón Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO CPN N° 25985  
 EVALUADOR DE RESORJO P.L. N° 18

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.

FOTOGRAFÍA 5: PUNTO CRÍTICO DE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-008

INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS  
 (Meléndez) Fianrina Jimas  
 INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS  
 EVALUADOR DE RESERVA P.L. N° 18

INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS  
 Edson Mejías Durrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO (P) N° 25985  
 EVALUADOR DE RESERVA P.L. N° 18





Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**FOTOGRAFÍA 6: PUNTO CRÍTICO DE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.**



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL 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

Oslandi Pizarro Jimas  
 INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 18

Robson Mejías Durrós Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 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° 16: Puntos de quema de residuos sólidos.

	ZRE	ESTE	NORTE
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS01	182831.03	8504022.28
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS01	182779.73	8502952.13
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS01	182844.88	8502971.01
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS01	182657.45	8503014.16
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS01	182479.78	8503237.94

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0018

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

Robson Mejías Durrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178



PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS02	183859.26	8503210.13
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS02	183802.27	8503249.5
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS02	183828.85	8503397.47
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS02	183760.60	8503457.56
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS02	183927.78	8503446.08
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS02	182975.25	8503545.63
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS04	183195.69	8503097.38
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS04	183242.13	8502958.4
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS04	183279.29	8502977.31
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS04	183330.45	8502973.3
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS05	183508.84	8502657.07
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS05	183446.67	8502827.41
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS05	183449.50	8503043.93
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS05	183792.64	8502906.48
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS05	183807.78	8502878.79
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS05	183811.42	8502618.79
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS06	184703.27	8502894.63
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS06	184385.28	8502833.26
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS06	184465.39	8502732.7
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS07	183949.94	8502860
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS08	183844.60	8502743.58
PUNTO DE QUEMA DE RRSS	ZRESS08	183903.10	8502577.8

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Fotografía 9: Punto de quema de residuos sólidos.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ovelandir Huamán Jiménez  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178

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

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



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Benavente  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0018

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



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Osvaldo Pizarro Jimenez  
 INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. Nº 178

Robson Mejías Durrós Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 25986  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. Nº 178



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

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

	ZRE	ESTE	NORTE
DOMICILIARIO	ZRESS02	183306.32	8503344.72
DOMICILIARIO	ZRESS02	183259.94	8503342.13
DOMICILIARIO	ZRESS02	183250.89	8503343.68
DOMICILIARIO	ZRESS02	183226.21	8503369.05
DOMICILIARIO	ZRESS02	182975.48	8503541.2
DOMICILIARIO	ZRESS02	183079.54	8503553.33
DOMICILIARIO	ZRESS02	183116.06	8503534.39
DOMICILIARIO	ZRESS02	183126.32	8503348.01
DOMICILIARIO	ZRESS02	183102.82	8503403.37
DOMICILIARIO	ZRESS04	182848.56	8502738.5
DOMICILIARIO	ZRESS04	182913.6	8502857.58
DOMICILIARIO	ZRESS04	183029.27	8503105.54
DOMICILIARIO	ZRESS04	182993.32	8503151.8
DOMICILIARIO	ZRESS04	183020.08	8503194.75
DOMICILIARIO	ZRESS04	183178.55	8503081.48
DOMICILIARIO	ZRESS04	183168.45	8503019.54

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

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA N.º 100.001 - URBANISMO

INGENIERO EN URBANISMO  
 Ovidio Huamán Jiménez  
 REGISTRO PROFESIONAL Nº 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 18

INGENIERO GEÓLOGO  
 Edson Mejías Durrón Saldo  
 Nº 25985  
 BRANCO DE RIESGOS DE DESASTRES N.º 18



DOMICILIARIO	ZRESS04	183173.13	8503020.33
DOMICILIARIO	ZRESS04	183177.61	8503008.38
DOMICILIARIO	ZRESS04	183242.13	8502958.4
DOMICILIARIO	ZRESS04	183173.51	8502611.17
DOMICILIARIO	ZRESS05	183393.39	8503040.5
DOMICILIARIO	ZRESS05	183712.65	8502919.92
DOMICILIARIO	ZRESS05	183455.91	8502901.72
DOMICILIARIO	ZRESS05	183645.98	8502469.54
DOMICILIARIO	ZRESS07	184056.38	8502601.12
DOMICILIARIO	ZRESS08	184010.70	8502444.36
DOMICILIARIO	ZRESS08	183777.71	8502432.53

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

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



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD INSURGENTE DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacón Ojeda  
 COORDINADORA DE OBRAS PÚBLICAS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-008

INGENIERO EN GEOMECÁNICA  
 Oziel Andrés Pizarro Jiménez  
 INGENIERO EN GEOMECÁNICA  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 158

INGENIERO EN GEOMECÁNICA  
 Edson Mejías Durrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25986  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES S.L. N° 158

## 2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.

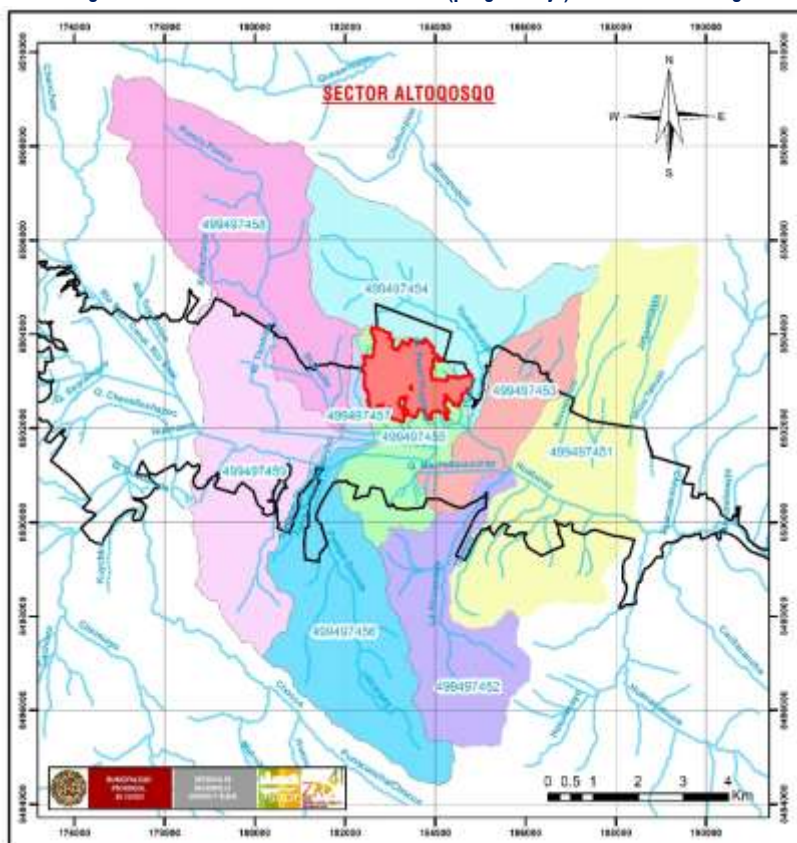
### 2.5.1 TIPOS DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS

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

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

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

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



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

### RÍOS Y RIACHUELOS

Respecto a drenajes del recurso hídrico presentes en el ámbito de estudio se logró registrar un total de 13 cauces de agua, los que se identificaron bajo las siguientes denominaciones: Quebrada Pfilloc Huaycco, Quebrada Tucuyoc Huaycco, Quebrada Ttequec Huaycco, Quebrada Bovedayoc, Quebrada K'ullchihuaycco, Quebrada

MUNICIPALIDAD INDIANAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chalcó Oñivera  
 COORDINADORA DE OBRAS PÚBLICAS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-028

INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL  
 INGENIERO ESPECIALISTA EN INGENIERÍA CIVIL  
 EVALUADOR DE RECURSOS HÍDRICOS

INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL  
 INGENIERO ESPECIALISTA EN INGENIERÍA CIVIL  
 EVALUADOR DE RECURSOS HÍDRICOS

Angel Huaycco, Quebrada Sulloctotococ, Quebrada Perol Huaycco, Quebrada Hatunhuaycco, Quebrada Kulkhuaycco, Quebrada Calaberachayoc, Quebrada Sol de Oro y la Quebrada San Miguel.

Los cauces de agua temporales, en su gran mayoría han sufrido modificaciones drásticas respecto de su configuración natural, dando paso al establecimiento de vías de tránsito vehicular en muchos casos. Durante la temporada de lluvias el agua puede fluir por la vía de forma libre recuperando su cauce natural, en otros sectores el nivel de consolidación de las viviendas ha dado paso a la canalización del cauce de agua para establecer vías pavimentadas buscando minimizar el impacto de las aguas en la temporada de lluvias sobre el sistema vial.

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

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

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

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

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

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

Quebrada	Problemática	Efecto	Estado de conservación
<b>Pillloc 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.	Pérdida del cauce natural.	Malo
<b>Sulloctotococ</b>	Establecimiento de vías y viviendas.	Pérdida 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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Bermúdez Paredón  
ESPECIALISTA N.º 100. CIVIL - INUSDT

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

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



<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
<b>Kukuhuaycco</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.

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



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Olivera  
COORDINADORA DPO 0804.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Benavente Paz Panambicho  
ESPECIALISTA N.º 180. CIVIL - PM41ZRE

Osvaldo Huamán Jaimes  
INGENIERO GEÓLOGO DPO N.º 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 178

Edson Mejías Dantón Saldo  
INGENIERO GEÓLOGO DPO 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 PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Oñivera  
 COORDINADORA DE OBRAS PÚBLICAS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Panamuelo  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0287

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



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Edson Mejías Durrón 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)



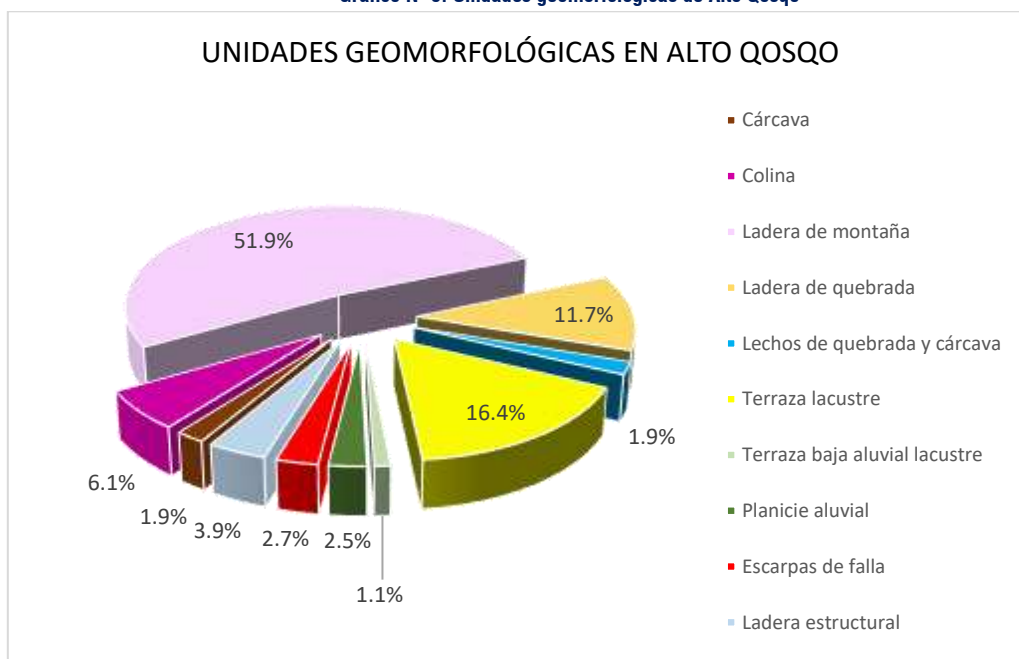
De acuerdo a los mapeos geomorfológicos a nivel local se identificaron tres geoformas según su origen: agradacional, denudacional y estructural. La unidad geomorfológica que mayor abarca la zona de estudio corresponde a ladera de montaña con un 51.9%.

**Cuadro N° 19: Unidades Geomorfológicas de Alto Qosqo**

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Gráfico N° 9: Unidades geomorfológicas de Alto Qosqo**



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

## 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 PROVINCIAL DEL QOSQO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olvera  
 COORDINADORA DE DESARROLLO TERRITORIAL

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL QOSQO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA EN ING. CIVIL - IN-008

INGENIERO GEOLOGO CP Nº 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. Nº 18  
 Helandir Pizarro Jimas

INGENIERO GEOLOGO CP Nº 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. Nº 18  
 Edson Mejías Durrón Saldo

Imagen N° 4: Colinas de montaña en la 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.

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



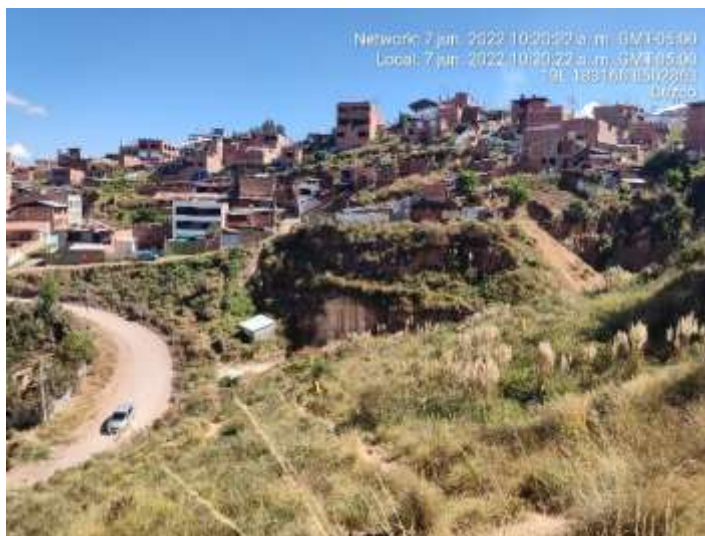
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Oñivera  
 COORDINADORA DPO 0054.000 - PM41ZRE

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

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

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





Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

### Ladera de quebrada

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

Imagen N° 7: 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 PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Oñivera  
 COORDINADORA DE OBRAS PÚBLICAS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Benavente  
 ESPECIALISTA N.º ING. CIVIL - IN-0287

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
 Ozielandir Pizarra Jimenez  
 INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 18

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
 Fabson Mejías Durrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO D.P. N.º 25986  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 18

**Imagen N° 8: Lechos de quebrada impactado por desmontes en APV. Valle Ecológico Las Panacas Reales**



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Benavente  
 ESPECIALISTA N° 100 CIVIL - IN-028

**Imagen N° 9: Viviendas muy cerca a lechos de quebrada en la APV. Valle Ecológico Las Panacas Reales**



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Osvaldo Pizarro Jaimes  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 18

**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.

**Imagen N° 10: Cárcavas rellenadas en la parte Alta del Sector Alto Qosqo**



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Edson Mejías Durrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 18



## GEOFORMAS DE ORIGEN ESTRUCTURAL

### Escarpas de falla

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

**Imagen N° 11: 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.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Panamuelo  
 ESPECIALISTA N.º ING. CIVIL - IN-008

Osvaldo Pizarro Jimenez  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N.º 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 18

Roberto Sandoval  
 Edson Mejias Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N.º 25986  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N.º 18



### Ladera estructural

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

**Imagen N° 12: Ladera de origen estructural moderadamente inclinada**



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD INCAICALLA DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Olivera  
 COORDINADORA DE DESASTRES NATURALES

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Benavente  
 ESPECIALISTA N.º ING. CIVIL - IN-0287

INGENIERO GEOLOGO CIP N.º 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 18  
 Osvaldo Huamán Jaimes

INGENIERO GEOLOGO CIP N.º 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 18  
 Fabson Mejías Durrón Saldo

### GEOFORMAS DE ORIGEN AGRADACIONAL

#### Terraza Lacustre

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

**Imagen N° 13: Terraza alta de origen lacustre, Propiedad privada (La Unión)**



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

#### Terraza Baja Aluvial Lacustre

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

**Imagen N° 14: 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, esta formado por depósitos aluviales proveniente de las quebradas existentes, presenta pendientes llanas a ligeramente inclinadas.

**Imagen N° 15: Viviendas emplazadas en planicies aluviales, APV. Corazones Alegres**



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

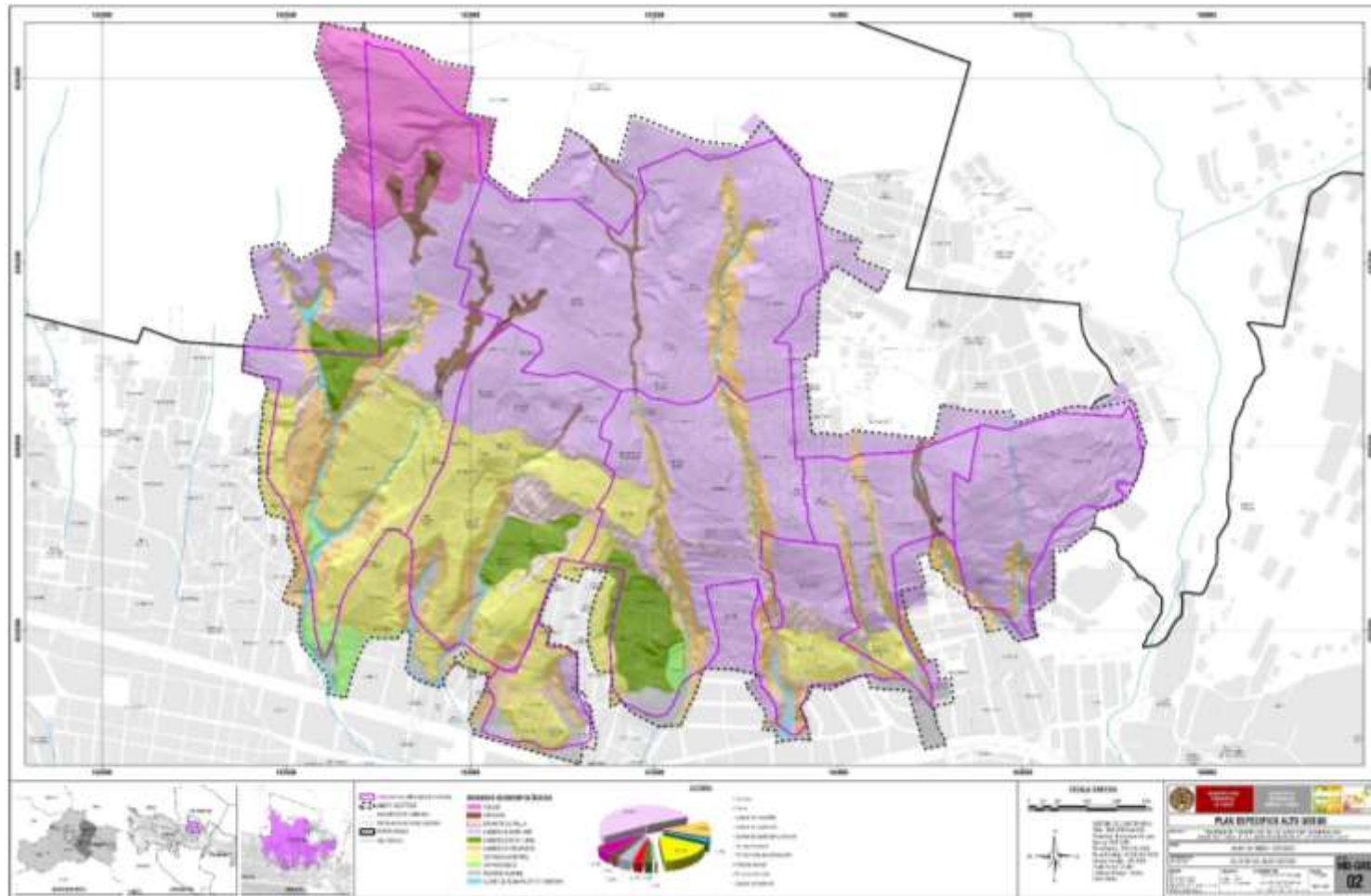
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacico Oñivera  
 COORDINADORA DE DESARROLLO PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Benavente Paredes  
 ESPECIALISTA N° 100 CIVIL PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Fabian Mejias Darios Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 178

Mapa 2: Unidades Geomorfológicas Alto Qosqo



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

  
**Edison Mejias Barrios Salto**  
 INGENIERO GEOLOGO DIP N° 219885  
 BALANCEO 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 (Kis-ayb).

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

Imagen N° 16: 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  
 COORDINADOR SEP 0805.000 / PM41ZRE

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

Dylandi Huanaman Juimes  
 INGENIERO GEÓLOGO - CP. N° 14744  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Robson Meléndez Barrios Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO - CP. N° 20696  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES NATURALES

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

**Imagen N° 17:** Formación Chinchero inestables presente en laderas.

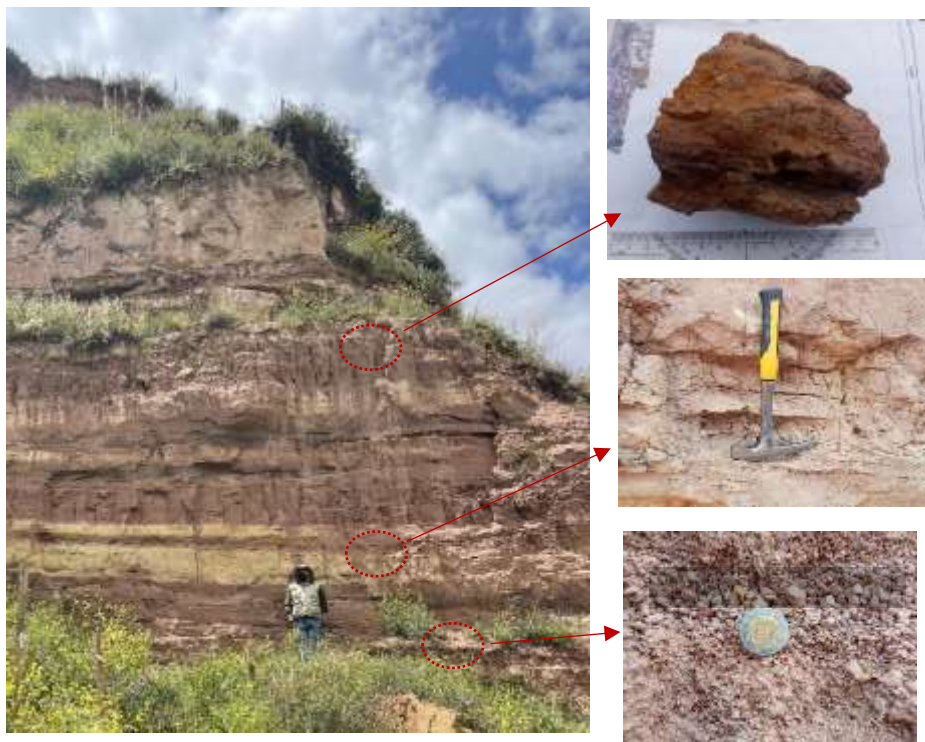


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**Formación San Sebastián (Q-sa).**

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

**Imagen N° 18:** 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 0805.000 / PM41ZRE

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

Dy. Gladys Huaman Juanes  
 INGENIERO GEOLOGO "C" N° 14144  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Ing. Pablo A. ...  
 Pablo Meléndez Barrios Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO "C" N° 20985  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136



### Depósitos aluviales (Q-al)

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

**Imagen N° 19: 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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chuslaya Olivera  
 COORDINADORA SEP 0805.000 / PM41ZRE

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

**Imagen N° 20: 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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Delfino Huaman Juanes  
 INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 14744  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edison Barral  
 INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 20985  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136



### Depósitos coluviales (Qh-cl)

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

**Imagen N° 21:** Viviendas construidas al pie del deslizamiento ZRESS01



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

### Depósitos de relleno en laderas (Qh-an)

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

**Imagen N° 22:** Depósitos de Relleno inducido por la acción humana ZRESS01

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chullico Olivares  
 COORDINADOR SEP 0801.000 - IN-HDR

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

Dr. Edwin Huanaman Jimenes  
 INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 14144  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Ing. Pablo A. ...  
 INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulico Olivera  
 COORDINADORA SEP 0801.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Macamagallan Paredon  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

### Depósitos de relleno en Cauce (Qh-an)

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

**Imagen N° 23:** Depósitos de relleno en Cauce aprovechadas como vías de comunicación (Trochas carrozables).



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Ing. Wilfredo Huaman Juñico  
 INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 14744  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

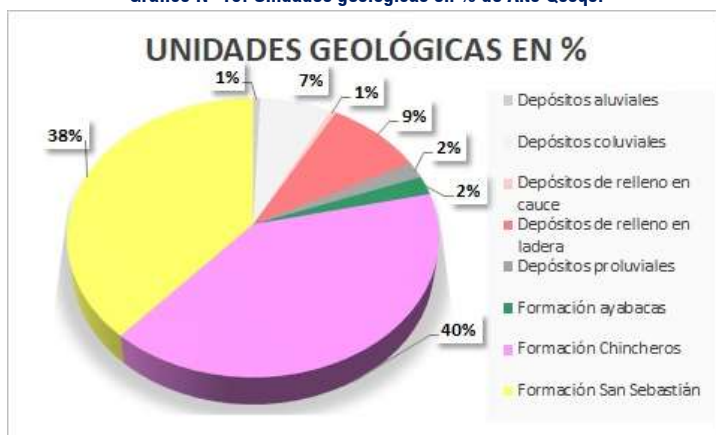
Geológicamente, la Formación Chincheros aflora como litología predominante en el ámbito de estudio, seguida por la formación San Sebastián.

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

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

Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

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



Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

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

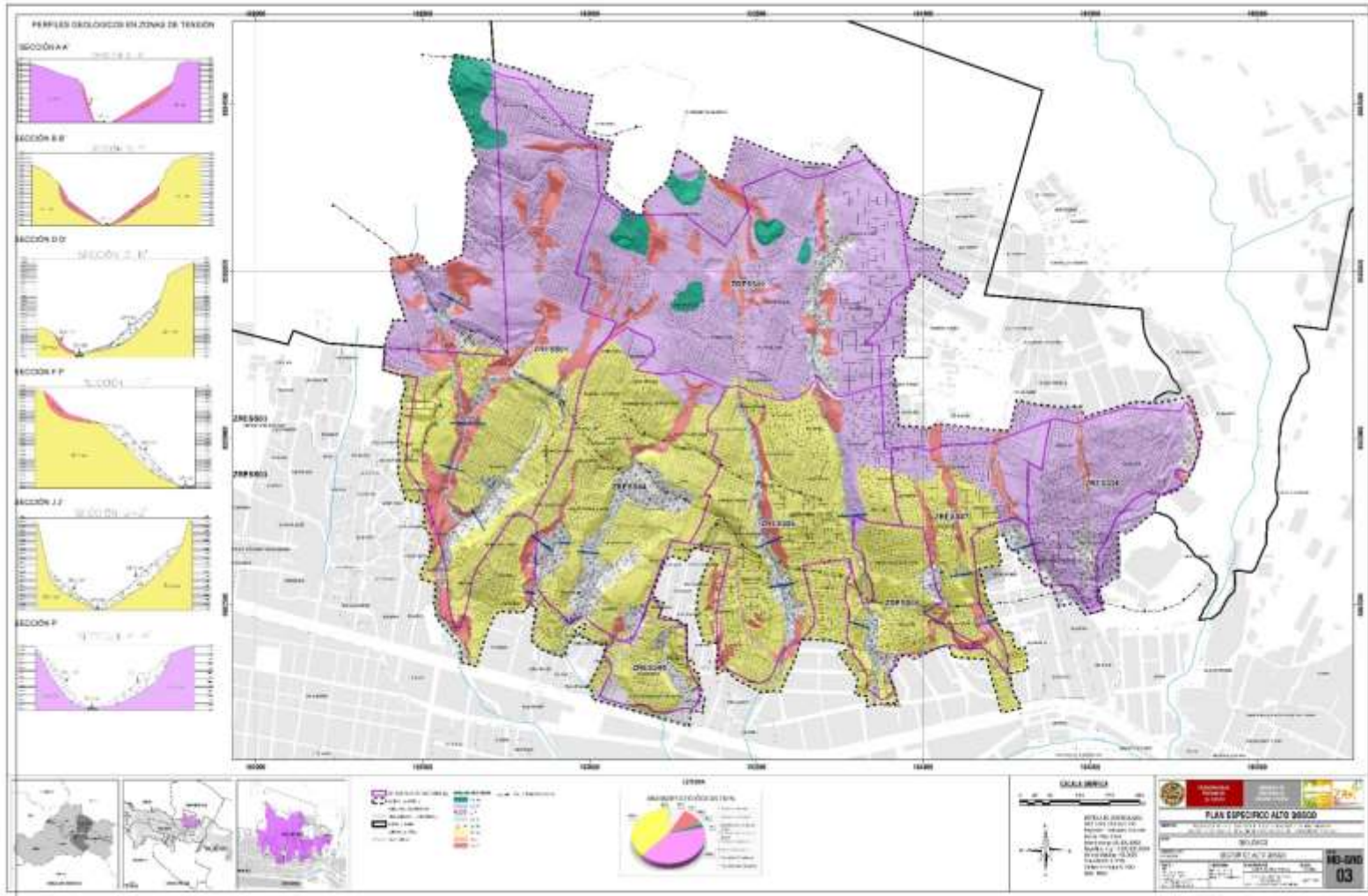
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Manzanilla Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Ing. Yván Huaman Juanes  
 INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 14744  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Ing. Pablo Torres  
 Edson Melgas Barrios Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 20666  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES NATURALES



Mapa 3: Mapa Geológico - Litológico Alto Qosqo



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Edison Mejías Barrios Sallo**  
 INGENIERO GEOLOGO DIP N° 219985  
 BALANCEO DE RIESGOS DE DESASTRES R.I. N° 136

**Orlando Huaman Jaimos**  
 INGENIERO GEOLOGO DIP N° 181442  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.I. N° 136

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

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

## 2.5.4 PENDIENTES

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

**Cuadro N° 21:** Clasificación de Pendientes

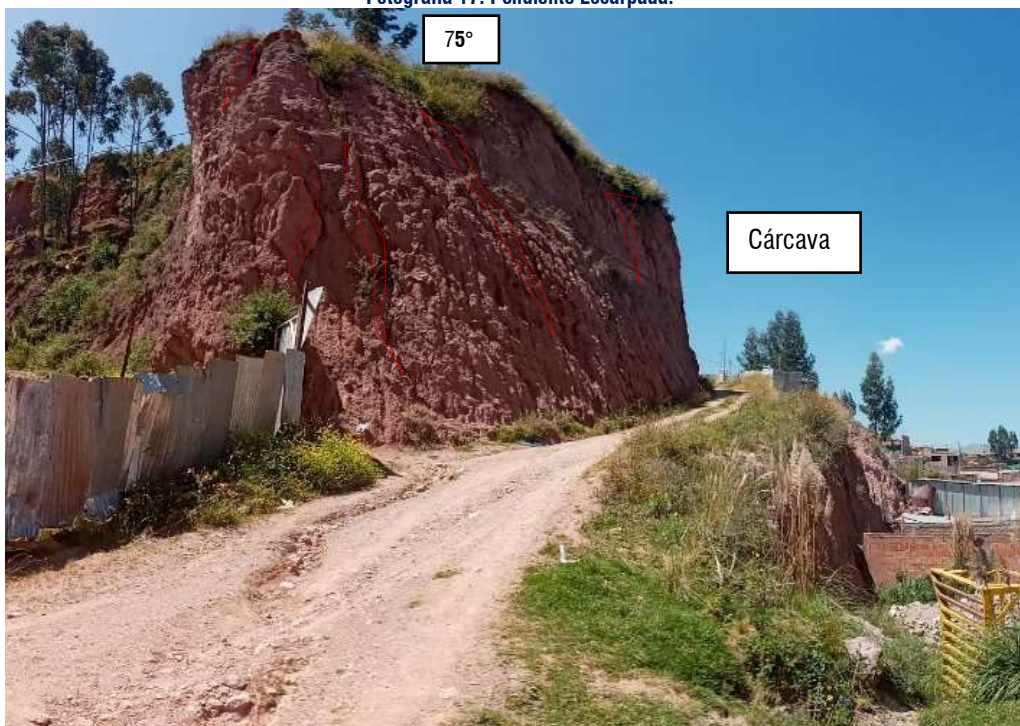
DESCRIPTORES	PENDIENTES (grados)	DESCRIPCIÓN
Descriptor 1	> 35°:	"Pendiente escarpada"
Descriptor 2	25° < P <= 35°:	"Pendiente muy fuerte"
Descriptor 3	15° < P <= 25°	"Pendiente fuerte"
Descriptor 4	5° < P <= 15	"Pendiente moderada"
Descriptor 5	< 5°:	"Pendiente llano o suave"

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

### PENDIENTE ESCARPADA (35° A MÁS)

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

**Fotografía 17: Pendiente Escarpada.**



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

### PENDIENTE MUY FUERTE (25° < P <= 35°)

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Oliviera  
 COORDINADORA SEP 0803.000 / PM41ZRE

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

Ing. Gladys Huaman Juñico  
 INGENIERO GEOLOGO - C.P. N° 18143  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136

Ing. Edison Mejias Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO - C.P. N° 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 136



Fotografía 18: Pendiente muy fuerte



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

Fotografía 19: Pendiente 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. Chullico Olvera  
 COORDINADORA SEP 0803.000 / PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. David Huaman Juñico  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18144  
 EVALUADOR DE RIESGOS ALI. F. 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Pablo Saldaña  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS ALI. F. 136



Fotografía 20: Pendiente moderada.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olvera  
 COORDINADORA SEP 0801.000 - 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 21: Terreno inclinado con pendiente suave

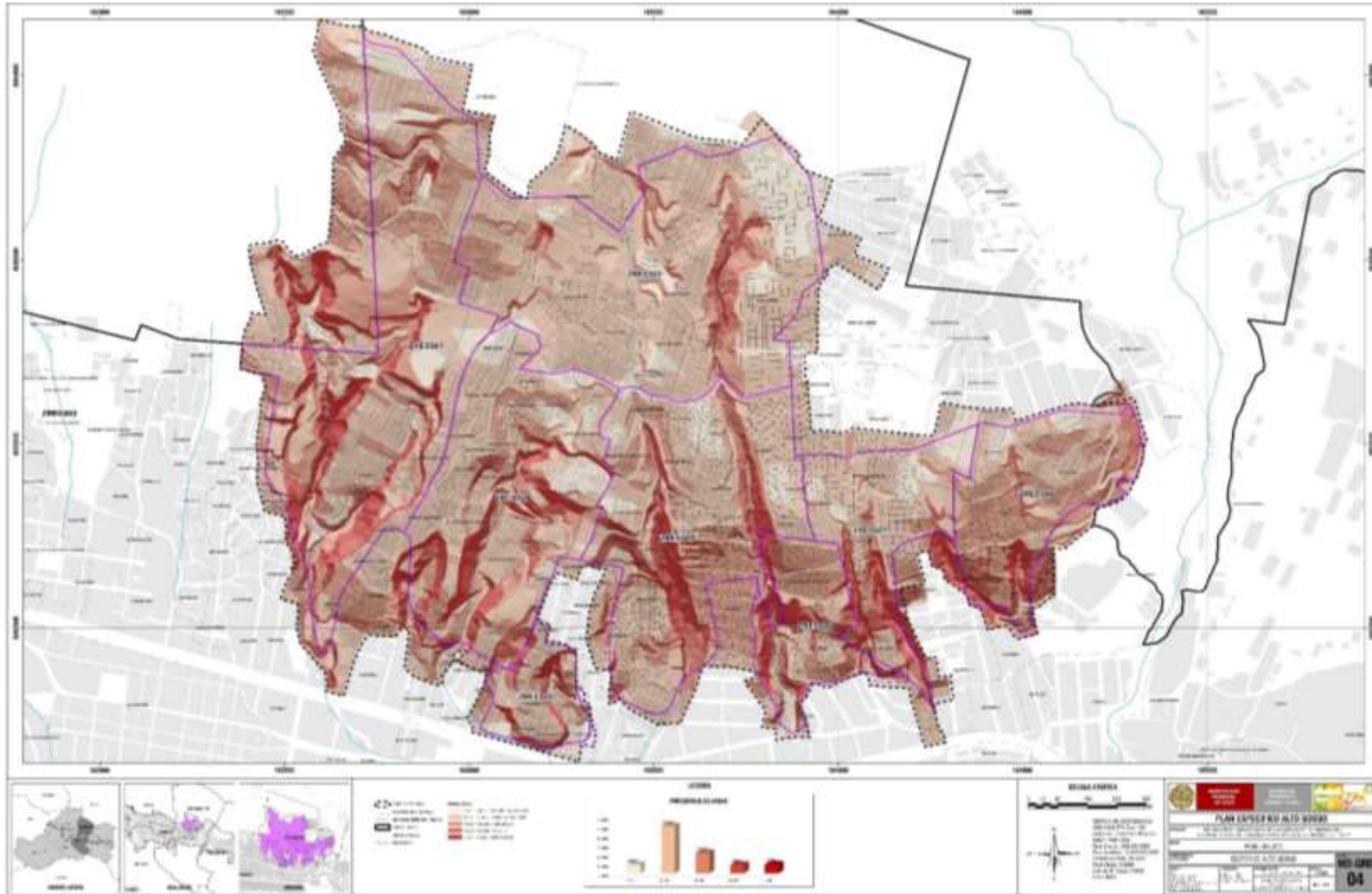


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Gladys Huaman Juñico  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP Nº 14814  
 EVALUADOR DE TERREMOTOS A.L. 4° 156

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Fabian Mejias Barron Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO CIP Nº 20986  
 EVALUADOR DE TERREMOTOS RUP 156

Mapa 4: Mapa de pendientes (°) Alto Qosqo



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Edison Mejias Barrios Sallo**  
 INGENIERO GEOLOGO DIP N° 209885  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 105

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

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

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
  
**Ing. Carmen E. Chalico Olivera**  
 COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE



## 2.5.5 DISTANCIA A LA FALLA

El área de estudio esta atravesada por la falla Tambomachay que ha producido rupturas superficiales en el pasado y puede volverlas a producir en el futuro, lo que constituye un peligro para las construcciones realizadas sobre la traza de la falla, por ello se hizo un mapeo de las fallas a una escala adecuada para determinar la afectación de estas en la zona. Se han clasificado en 05 unidades:

### Menor a 15m.

Son áreas que se encuentran pegadas a los escarpes de falla, ninguna estructura de ocupación humana debería ser permitida a través de estas.

Se presume que a esta distancia de los escarpes de las fallas subyacen segmentos activos, ramificaciones de falla.

Imagen N° 24: Zonas ubicadas a menos de 15m de la falla.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

### De 15m a 50m.

Son áreas que se encuentran entre los 15m y 50m alejados de los escarpes de falla, en esta zona deberá contar con restricciones para su uso de suelo, se establecerá parámetros de diseño y construcción estrictos a fin de minimizar los eventuales daños.

Imagen N° 25: Zonas ubicadas entre 15m a 50m.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

### De 50m a 100m.

Son áreas que se encuentran entre los 50m y 100m de los escarpes de falla, esta zona deberá contar también con restricciones para su uso de suelo, al igual que el segundo descriptor se establecerán parámetros de diseño y construcción menos estrictos a fin de minimizar eventuales daños.

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADORA SSP 000.000.19143RE

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

Ing. Gladys Huanacani Juarez  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18144  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L.L. N° 194

Ing. Fabson Melitón Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20996  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L.L. N° 194



**Imagen N° 26:** Zonas ubicadas entre 50m a 100m de la falla.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**De 100m a 250 m.**

Son áreas que se encuentran entre los 100m y 250m de las fallas identificadas, estas zonas ya son menos susceptibles a ser afectadas por las rupturas superficiales.

**Imagen N° 27:** Zonas ubicadas entre 100m a 250m de la falla.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**Mayor a 250m**

Son áreas que se encuentran más alejadas de los escarpes de falla identificados, estas zonas son las menos susceptibles a ser afectadas por las rupturas superficiales.

**Imagen N° 28:** Zonas ubicadas a más de 250m de la falla.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

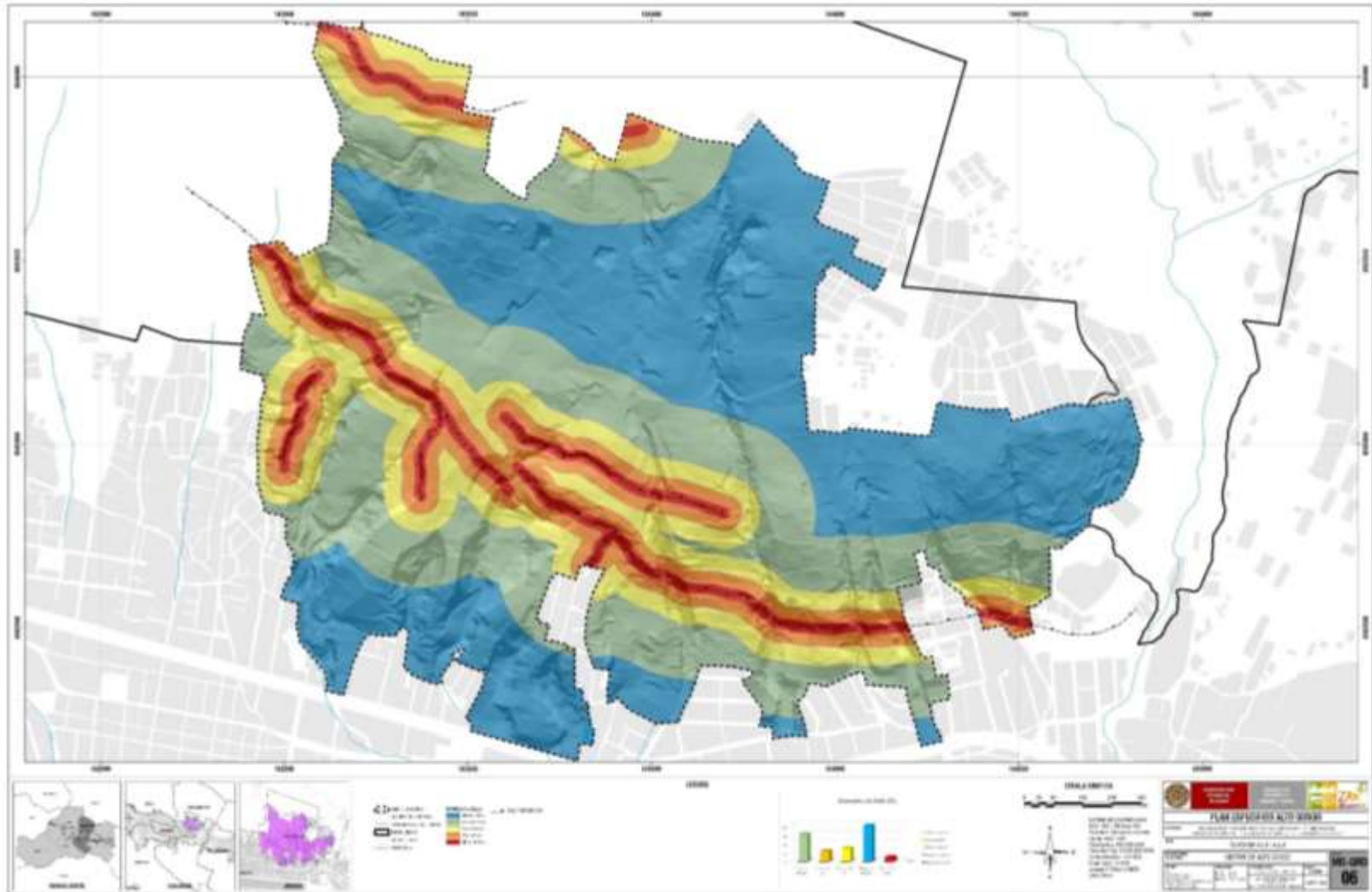
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADORA SISP 0801.000 - PM41ZRE

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

Universidad Huamán Juínics  
 INGENIERO GEÓLOGO, CIP N° 181143  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 196

Robson Melitias Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 209965  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 196

Mapa 5: Mapa MD-GRD-06 Mapa de Distancia a la Falla Alto Qosqo



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

**Orlando Huaman Jaimes**  
 INGENIERO GEOLOGO 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. Olayca Olivera**  
 COORDINADOR SEP GRD.000 - PM41ZRE



## 2.5.6 CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN LA VELOCIDAD DE CORTE ( $V_s$ )

La caracterización espacial de clasificación de materiales en relación a la velocidad de corte se hizo en base al Estudio de Refracción Sísmica realizados por GEOTEST S.A.C.

### Método de refracción sísmica

Consiste en la realización de perfiles longitudinales instrumentados con sensores (Geófonos), espaciados entre si una distancia conocida y generalmente regular. La energía que libera el golpeo del martillo de 8 Kg, llega a los sensores provocando una perturbación que se registra en un sismógrafo.

La medida de los tiempos de llegada de las ondas elásticas a los geófonos proporciona el valor de la velocidad de propagación y espesor de los distintos materiales atravesados.

Imagen N° 29: Fundamento de la protección sísmica de refracción



Fuente: Luis I. Gonzales de Vallejo. (2002), Ingeniería Geológica.

### Ensayos MASW

Se basan en la interpretación de un registro de ondas del tipo Rayleigh, permite determinar la estratigrafía del subsuelo bajo un punto en forma indirecta, basándose en el cambio de las propiedades dinámicas de los materiales que lo conforman. En la siguiente figura se muestra el perfil sísmico para los 30m de investigación.

### Descriptor 1: Suelo Blando ( $V_s < 180$ )

Rango de velocidades de tipo  $V_s$  (Rayleigh para ensayos MASW) menores a 180 m/s corresponde a suelos blandos corresponde a depósitos de relleno en laderas y depósitos de relleno en cauces.

Imagen N° 30: Zonas de relleno ( $V_s < 180$ )



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADORA SSP 0803.000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO  
 Delvinda Huananga Jimenes  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 14114  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L.L. N° 19

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



**Descriptor 2: Suelo Rígido ( $180 < V_s < 360$ )**

Rango de velocidades de tipo  $V_s$  (Rayleigh para ensayos MASW) entre 180 m/s a 360 m/s corresponde a suelos de depósitos coluviales, depósitos proluviales y aluviales.

**Imagen N° 31:** Suelo Rígido ( $180 < V_s < 360$ ), depósitos Coluviales de la Formación San Sebastián.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADORA SEP 0801000 - IN41036

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Huanaman Jimenez  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN41036

**Descriptor 3: Suelo muy Denso ( $360 < V_s < 760$ )**

Rango de velocidades de tipo  $V_s$  (Rayleigh para ensayos MASW) entre 360 m/s a 760 m/s corresponde a suelos de la Formación Chincheros y de la Formación San Sebastián.

**Imagen N° 32:** Suelo Rígido ( $360 < V_s < 760$ ), Formación Chinchero



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Meléndez Huanaman Jimenez  
 INGENIERO GEOLÓGO - CEP N° 181143  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 194

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Fabson Meléndez Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLÓGO CEP N° 209986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 194

**Descriptor 4: Roca (760 < Vs < 1500)**

Rango de velocidades de tipo Vs (Rayleigh para ensayos MASW) entre 760 m/s a 1500 m/s corresponde a los afloramientos de Calizas.

**Imagen N° 33:** Suelo Rígido (760 < Vs < 1500), Calizas de la Formación Ayabacas.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**Descriptor 3: Roca muy Dura (Vs > 1500)**

Rango de velocidades de tipo Vs (Rayleigh para ensayos MASW) mayores a 1500 m/s corresponde a macizos rocosos.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADOR ESP. 000.000. 191429E

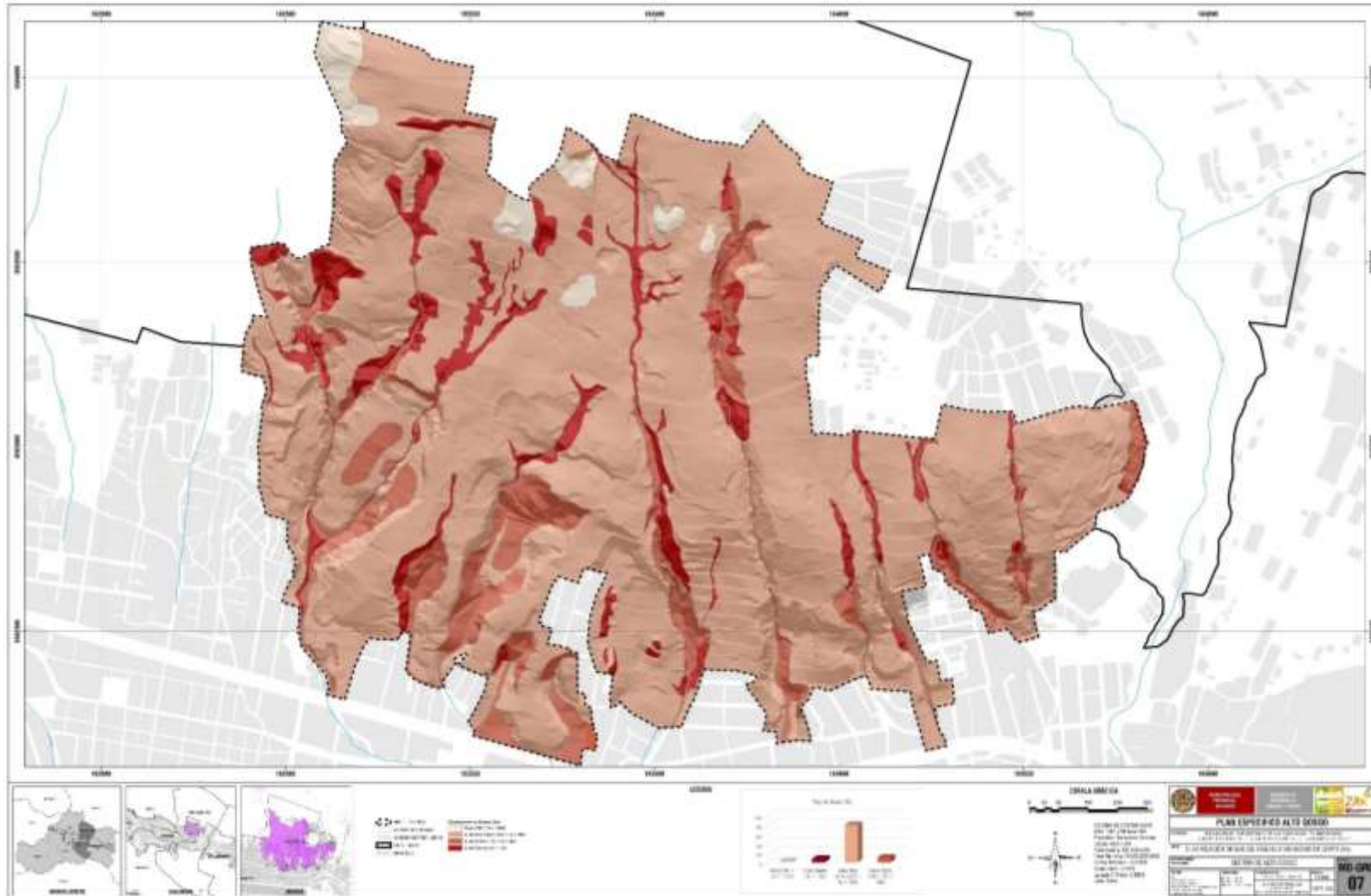
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Huanaman Jimenes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - 191429E

Delia Huanaman Jimenes  
 INGENIERO GEOLÓGO - CIP N° 18144  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L.L. N° 19E

Fabson Melitios Barrios Saldo  
 INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 209986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L.L. N° 19E



Mapa 6: Mapa MD-GRD-07 Mapa de Clasificación de Suelos según la Velocidad de Corte (ZRESS01, ZRESS02, ZRESS04, ZRESS05, ZRESS06, ZRESS07, ZRESS08, ZRESS09)



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**Edison Mejias Barrios Sallo**  
 INGENIERO GEOLOGO DIP. N° 209885  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 136

**Orlando Huamán Jarama**  
 INGENIERO GEOLOGO DIP. N° 147442  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

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

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



## CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

### 3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

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

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



Fuente: Adaptado de CENEPRED

### 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 SISP 080.000.191438

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
 ESPECIALISTA N° 080.000.191438

INGENIERO GEÓLOGO  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 191438

INGENIERO GEÓLOGO  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 191438

- 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.

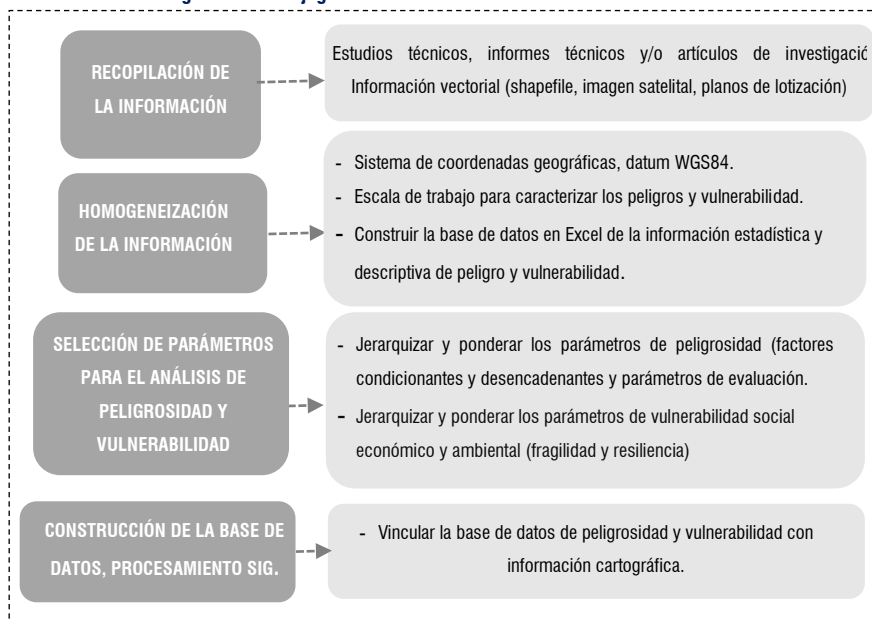
MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olivera  
 COORDINADORA DE PLANIFICACION

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

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

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

**Imagen N° 34: 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.

De la fotografía aérea de 1984 se evidencian fallas activas secundarias con orientación principal NO-SE correspondientes a la falla Tambomachay que en la actualidad no se aprecian debido al crecimiento urbano. Amplias zonas de carcavamiento disectando rocas sedimentarias, con indicios de deslizamientos antiguos y recientes, flujos de detritos y caídas de suelos, también tenemos que del contraste de la fotografía aérea y la imagen actual se tiene evidencia de materiales sueltos y rellenos en los cauces de las quebradas y laderas.

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

El estudio “Neotectónica y Peligro Sísmico en la Región Cusco” (Benavente et, al. 2013), muestra escenarios de peligrosidad por licuefacción de suelos a partir de sismos generados por las fallas Tambomachay, Qoricocha, Pachatusan y Paruro. Los mapas de escenario muestran que el fondo de valle del Cusco, constituido principalmente por depósitos de la Formación San Sebastián, se encuentra en zona de alto y muy alto grado de peligrosidad ante sismos.

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

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
COBOLEADOR SEP 080.000.191429E

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Rosamond Salazar Paredon  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INACOST

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
Orlando Huaman Juñiles  
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18114  
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

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



Fotografía 22: Terremoto de 1950 Templo de Santo Domingo y Compañía de Jesús



Fuente: Revista Life

### 3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.

Los registros histórico e instrumental de los sismos ocurridos en la región Cusco abarcan una escala de tiempo corta, en los que se evidencia en desastre generado por sismos de magnitud elevada.

A continuación, se muestra un pequeño resumen de los más relevantes; es decir, de aquellos que tuvieron un gran impacto sobre la ciudad del Cusco.

El 31 de marzo de 1650, un terremoto de magnitud instrumental 7.2 derribó templos, conventos y edificaciones de casi toda la ciudad del Cusco; además, se produjeron grandes deslizamientos en Pisac, la tierra se agrietó en varios lugares, y se alteró el nivel freático de las aguas de escorrentía cerca al Pueblo de Oropesa (Silgado, 1978).

El 21 de mayo de 1950, un terremoto de magnitud instrumental de 6 con una profundidad focal de 9 km, dañó seriamente más de la mitad de las edificaciones en la ciudad del Cusco, el área epicentral cubría alrededor de 12km<sup>2</sup> dentro del valle del Cusco, murieron 120 personas y 275 fueron heridas.

El terremoto fue probablemente de origen tectónico, observaciones post-sismo narran que el lado Sur del valle del Cusco, al SE del pueblo de San Sebastián se observaba una longitud de 10 a 50 km con intensa fisuración, las grietas eran de forma irregular, su apertura variaba de centímetros a metros, y las alturas medían hasta 2 m como máximo (Silgado, 1978; Ericksen et al., 1954).

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

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamondino Paredoncho  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INACOST

INGENIERO EN INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS  
 Olaydeth Huaman Juñico  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 14114  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.S. N° 196

INGENIERO EN INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS  
 Fabson Melitios Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.S. N° 196

**Imagen N° 35: Fisura en sedimentos aluviales con desplazamiento de 35 cm, ubicado al suroeste de san Sebastián.**



**Fuente:** Foto modificada de Ericksen et al., 1954 (Estudio morfotectónico y paleosísmico de las fallas Tambomachay y Qoricocha, implicancia en el peligro sísmico de la región Cusco, L. Rosell, 2018)

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

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Macamagallan Paredoncho  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INHDSRE

Ing. Gladys Huamán Jiménez  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 18114  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

Evidencias de deformación cuaternaria a lo largo de la Falla Tambomachay a partir de fotointerpretación de imágenes del año 1956, fueron apreciadas en varios sectores como por ejemplo en Socorropata – Tambillo, Cerro Auquijamuana, Alto Qosqo, entre otros, muestran las estructuras como los escarpes de falla, que en la actualidad no se observan debido al alto crecimiento urbano y antropización, que fue corroborada en campo, donde se aprecia que la población se ha establecido cerca a los escarpes en zonas de fallamiento activo.

**Imagen N° 36: (A) Evidencia de falla en la zona de Alto Qosqo. (B) Foto interpretada donde la línea roja simboliza el escarpe de falla y las líneas amarillas son el tope del depósito cuaternario desplazado.**



**Fuente:** Estudio morfotectónico y paleosísmico de las fallas Tambomachay y Qoricocha, implicancia en el peligro sísmico de la región Cusco, L. Rosell, 2018

Ing. Fabson Meléndez Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS RUP 19



Imagen N° 37: Evidencias de escarpes de falla donde se aprecian altos y bajos estructurales separados por cárcavas



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

El análisis y la fotointerpretación de imágenes obtenidas por diferentes sensores remotos, permitió determinar para la falla Tambomachay una longitud de ruptura superficial de 43 km. Aprox. A partir de este resultado se calculó una magnitud máxima posible de 7.01 MW.

También, el análisis morfométrico de perfiles de canales permitió calcular el máximo desplazamiento acumulado generado por la actividad de la Falla Tambomachay, siendo este de 226.31m, lo que permite afirmar que la actividad de la falla inició hace 153,952.381 años, es decir en el Pleistoceno medio a superior.

Evidencias paleo sísmicas en trincheras permitió identificar para la falla Tambomachay por lo menos 4 eventos sísmicos durante el Holoceno y los resultados por datación de C14 y la evidencia paleo sísmica permite estimar un periodo de recurrencia mínimo de 1,800 años y un máximo de 2,800 años >6.50 Mw,

El mapa de aceleración pico de suelo (PGA) generado para un escenario en el cual la falla Tambomachay se reactiva y genera un terremoto de Mw=7.01 refleja el elevado peligro que generaría los terremotos en los distritos de Poroy, Santiago, Cusco, Wánchaq, San Sebastián y San Jerónimo; siendo el valor de la aceleración máxima superficial de 0,45g.

Según estos antecedentes se considera como peligro el fenómeno por sismos por los escarpes de fallamiento activo correspondientes a la falla Tambomachay amplias zonas de carcavamiento rellenadas y antropizadas sin estudios geotécnicos previos.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADORA DE P. URBANOS, P. H. D. S. E.

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

INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 14114  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L.L. N° 19

INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 25986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L.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 rellenos y laderas de quebradas con pendientes escarpadas e inestables y a la escasa vegetación; en el área de estudio se evidencia zonas escarpes de falla activa generados por sismos el cual es el factor predominante para la inestabilidad del ámbito de estudio, generando un peligro en la actualidad para la población que habitan en estos sectores. 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 SISMOS por la cercanía a las fallas secundarias locales, litología y velocidad de corte presente y la geomorfología del sector, 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

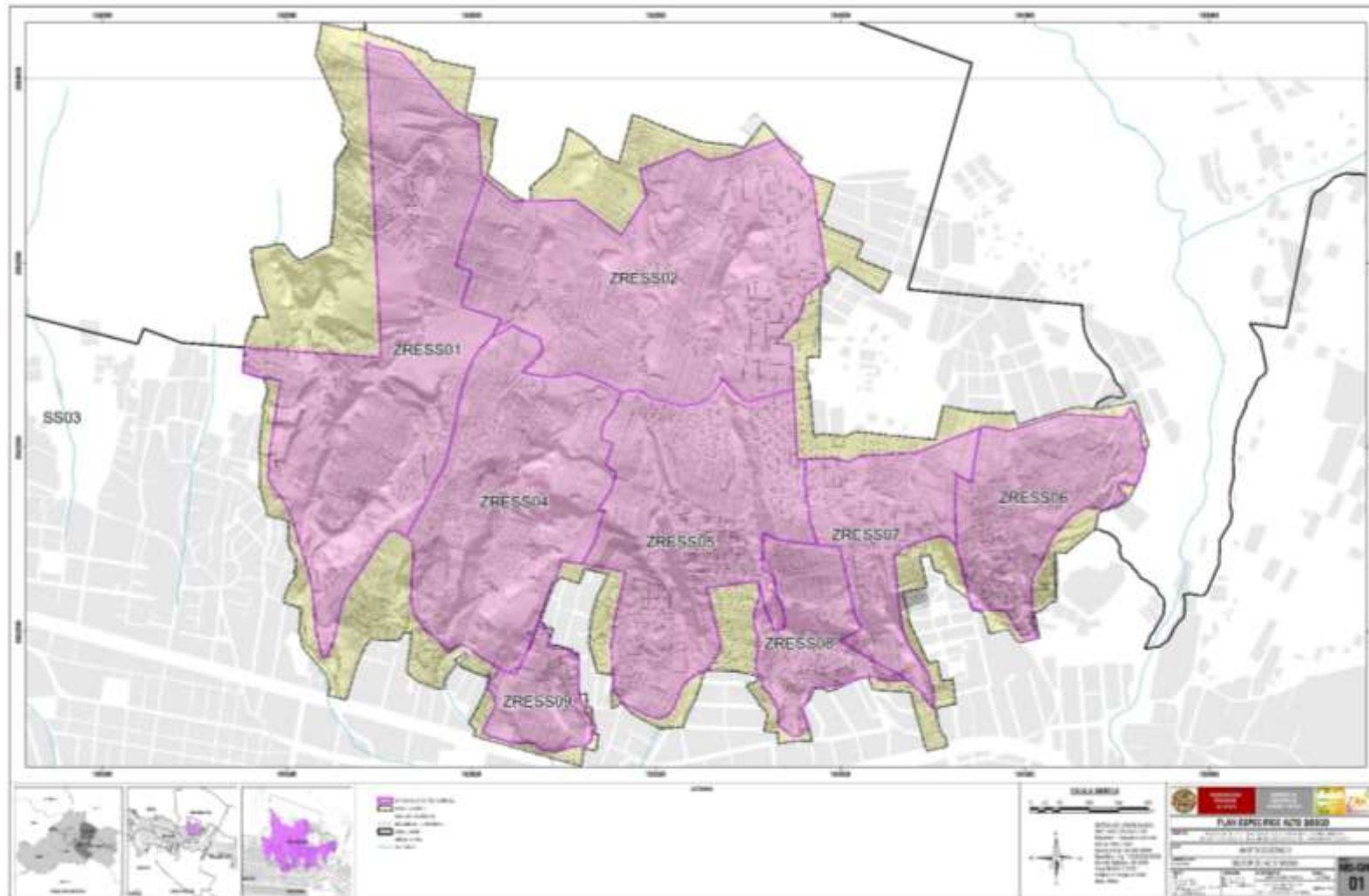
MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
  
Ing. Carmen L. Chelico Alvarez  
COBOLEADOR SEP 0801.000 - INHUSRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
  
Ing. Edwin Macamagalla Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INHUSRE

Delinda Huaman Juanes  
INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 18114  
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

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

Mapa 7: Mapa MD-GRD- 01 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° 209865  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 135

**Orlando Huaman Jimenes**  
 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

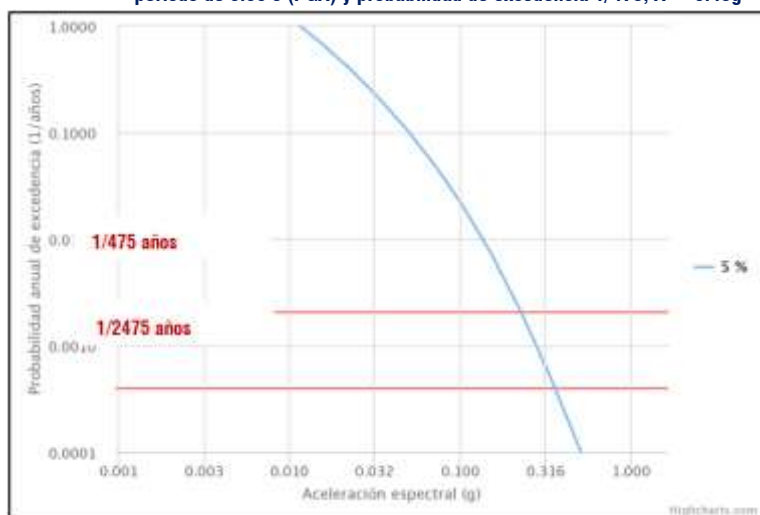
### 3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.

La aceleración del suelo y su intensidad en un punto cualquiera, es función del tamaño del terremoto (magnitud o energía liberada), la distancia epicentral y del tipo de material o estructuras en las cuales las ondas sísmicas se propagan. Este último factor es caracterizado por los coeficientes de la ecuación de atenuación, siendo esta utilizada para estimar los valores de aceleración máxima. El resultado final es una curva de peligro de aceleración o intensidad que muestra la probabilidad de que un determinado parámetro se excedido durante un intervalo de tiempo. Se requiere una identificación y caracterización de las fuentes sísmogenéticas, caracterización de la recurrencia sísmica, aplicaciones de las leyes de atenuación que combinados con las incertidumbres de los parámetros se obtiene las curvas de probabilidad que son una posible expresión de la peligrosidad, y puede ser representado en términos de periodo de retorno.

A continuación, se muestran los resultados extraídos del aplicativo de SENCICO:

#### Probabilidad anual de excedencia.

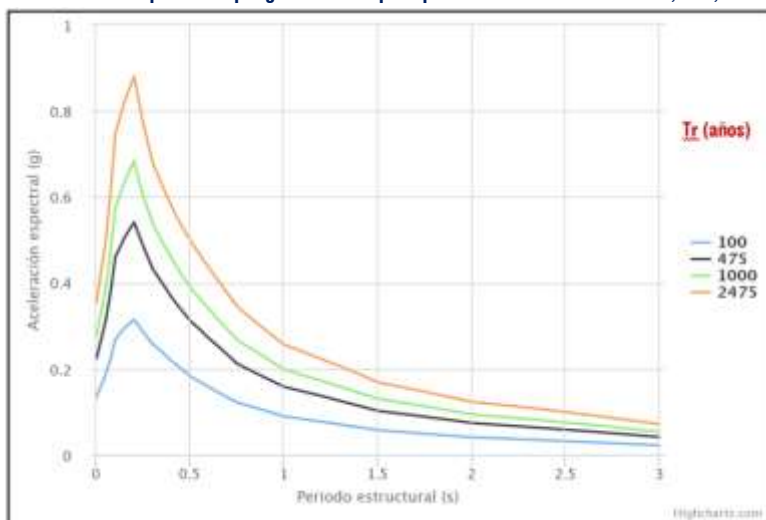
Imagen N° 38: Curva de probabilidad anual de excedencia Vs aceleración espectral, para un amortiguamiento de 5% y un periodo de 0.00 s (PGA) y probabilidad de excedencia 1/475, A = 0.45g



Fuente: <http://ppsh.sencico.gob.pe/>.

#### Espectro de peligro uniforme

IMAGEN N° 39 Espectro de peligro uniforme para periodos de retorno  $T_r = 100, 475, 1000$  y  $2475$  años



Fuente: <http://ppsh.sencico.gob.pe/>.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
COSECUADOR (SEP 2020.000 - IN-1026)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamez Parra  
ESPECIALISTA "A" - INO. CIV. - IN-1026

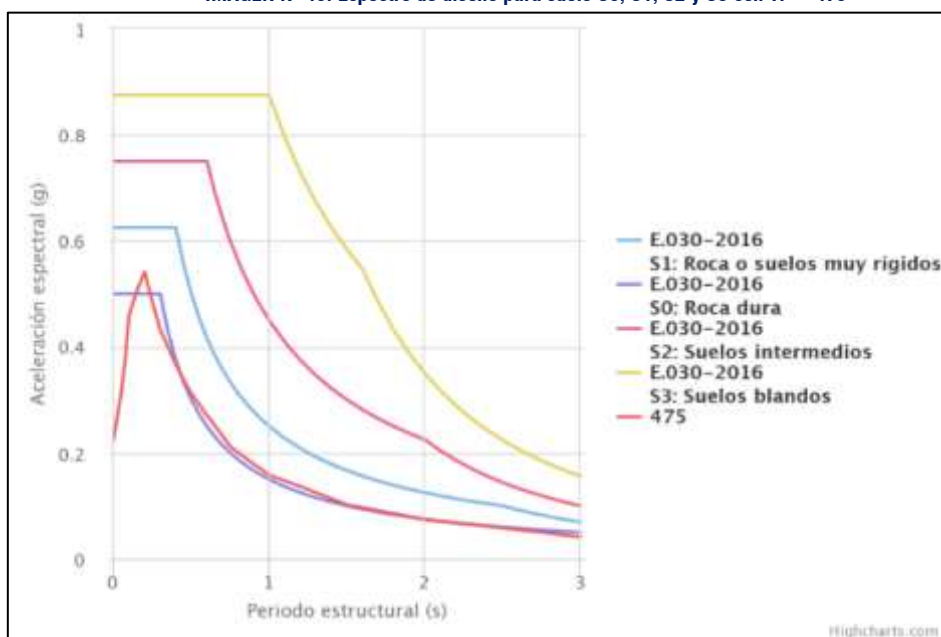
Ing. Héctor Huamán Juanes  
INGENIERO GEOLOGO (D.P. N° 14744)  
EVALUADOR DE RIESGOS (L. N° 178)

Ing. Ericka...  
INGENIERO GEOLÓGO (D.P. N° 20986)  
EVALUADOR DE RIESGOS (L. N° 178)



## Espectro de diseño

IMAGEN N° 40: Espectro de diseño para suelo S0, S1, S2 y S3 con  $T_r = 475$



Fuente: <http://ppsh.sencico.gob.pe/>.

En el ámbito de estudio se ha considerado un escenario sísmico con aceleración máxima en Superficie de 0.45g (aceleración de gravedad), este valor se obtiene por la condición de sitio. según norma E.030-Diseño Sismorresistente, que se detalla a continuación:

### Norma

Según la Norma Técnica E.030 diseño sismo resistente del RNE, 2018 recomienda realizar estudios específicos como: Microzonificación Sísmica, Estudios de Sitio, Condiciones Geotécnicas (perfiles de Suelo), para determinar de manera específica la Aceleración máxima en superficie ( $Z_xS$ ) del lugar. Considerando los estudios realizados por Rosell se determinaron aceleraciones máximas en superficie ( $Z_xS$ ) de 0.45 g.

CUADRO N° 22 Aceleraciones Máximas en Superficie.

PARAMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
ACELERACIÓN MÁXIMA EN SUPERFICIE ( $Z_xS$ )	D1	$A > 0.45 \text{ g}$
	D2	$0.35\text{g} < A \leq 0.45\text{g}$
	D3	$0.25\text{g} < A \leq 0.35\text{g}$
	D4	$0.10\text{g} < A \leq 0.25\text{g}$
	D5	$A < 0.1 \text{ g}$

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

### 3.6.1 PONDERACION DEL PARAMETRO GENERALES DE EVALUACION: ACELERACIÓN MÁXIMA EN SUPERFICIE.

Cuadro N°23: Parámetros generales

PARAMETRO	DESC	PESO
Aceleración máxima en superficie	P1	1.0

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
COSEBUADOR (SEP-0504.000) - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escamogalva Paravento  
ESPECIALISTA "A" - INO. CIV. - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Héctor Huamán Juanes  
INGENIERO CIVIL Nº 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS AL 4° N°

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Wilson Meléndez Barrios Saldo  
INGENIERO GEOLOGO D.P. Nº 20986  
EVALUADOR DE RIESGOS AL 4° N°

**A) PONDERACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARAMETRO GENERAL Aceleración máxima en superficie**

**CUADRO N° 24** Matriz de Comparación de Pares – Aceleración máxima en superficie

DESCRITORES	> 45 g	De 0.35 a 0.45 g	De 0.25 a 0.35 g	0.10 a 0.25 g	< 0.1 g
> 45 g	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 0.35 a 0.45 g	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 0.25 a 0.35 g	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
0.10 a 0.25 g	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
< 0.1 g	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**CUADRO N° 25** Matriz de Normalización de Pares – Aceleración máxima en superficie

DESCRITORES	> 45 g	De 0.35 a 0.45 g	De 0.25 a 0.35 g	0.10 a 0.25 g	< 0.1 g	Vector Priorización
> 45 g	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 0.35 a 0.45 g	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 0.25 a 0.35 g	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
0.10 a 0.25 g	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
< 0.1 g	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**CUADRO N° 26** Índice y relación de consistencia – Aceleración máxima en superficie

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

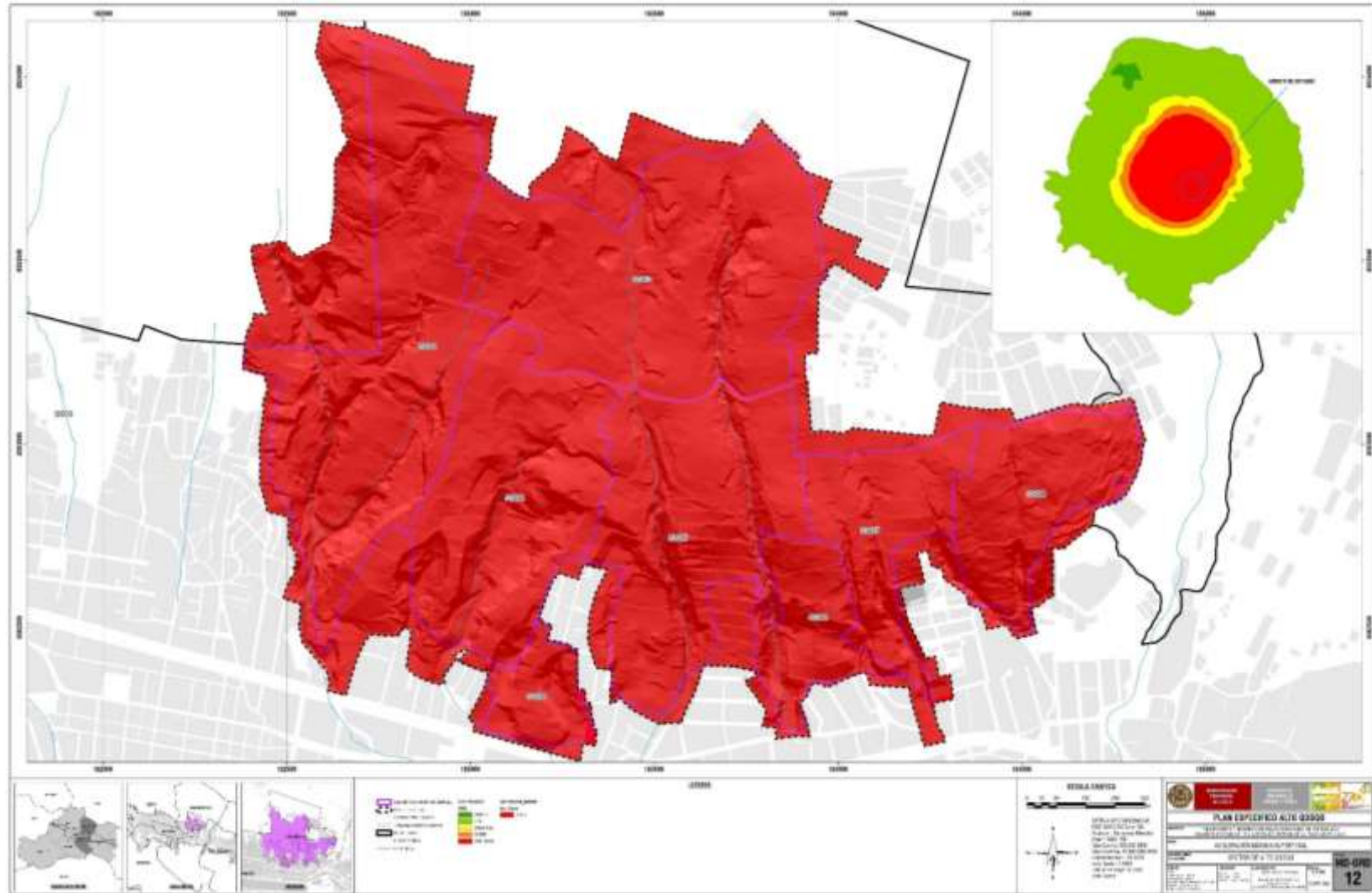
MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
 COORDINADORA (SEP 0504.000 - PM 1026)

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Huancahuasi Parro  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM 1026

Dr. Héctor Huamán Juanes  
 INGENIERO GEOLOGO (D.P. N° 14714)  
 EVALUADOR DE RIESGOS (A.L. N° 178)

Dr. Pablo A. ...  
 Ingeniero Mecánico  
 INGENIERO MECANICO (D.P. N° 20986)  
 EVALUADOR DE RIESGOS (A.L. N° 178)

Mapa 8: Mapa MD-GRD-12 Parámetros de evaluación -sismos



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Edison Mekias Barrios Salto**  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 209895  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.I. N° 136

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

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
  
**Ing. Edna Huamangullas Paravecho**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
  
**Ing. Carmen E. Chulico Olivera**  
 COORDINADOR ESP. GRD.000 - PM41ZRE

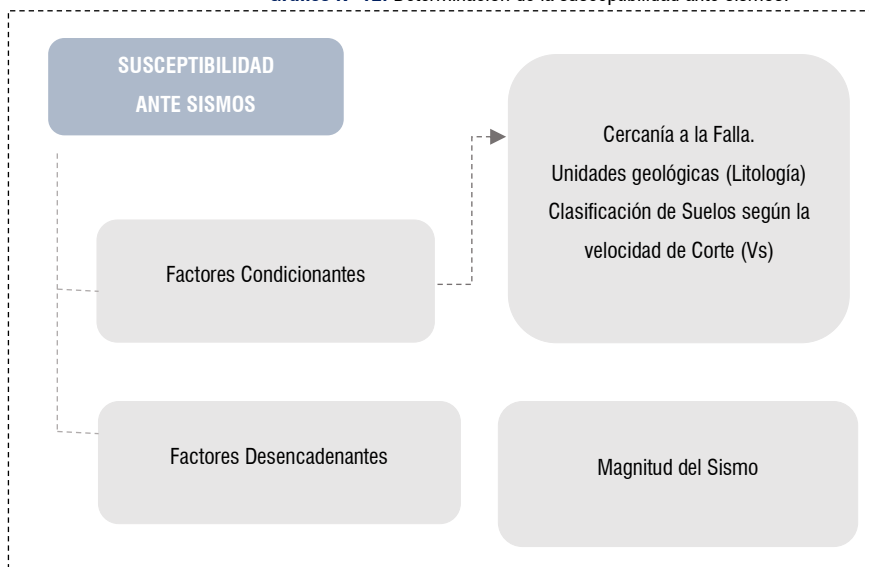


### 3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS.

La susceptibilidad suele entenderse también como la “fragilidad natural” del espacio en análisis respecto al fenómeno de referencia, también está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre determinado ámbito geográfico el cual depende de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno en su respectivo ámbito geográfico, deben evaluarse la cercanía a la falla, la susceptibilidad geológica, la velocidad de ondas de corte que caracterizan el tipo de suelo que definirán el comportamiento del espacio con respecto al proceso en cuestión.

En las zonas de reglamentación especial la susceptibilidad del terreno que indica qué tan favorables o desfavorables son las condiciones del ámbito de estudio para que pueda ocurrir sismos se representará en un mapa de susceptibilidad que clasifica la estabilidad relativa de un área, en categorías que van de estable a inestable desde baja, media, alta y muy alta, con estos niveles el mapa de susceptibilidad muestra donde existen las condiciones para que puedan ocurrir sismos originados por un desencadenante como la magnitud del sismo.

Gráfico N° 12: Determinación de la susceptibilidad ante sismos.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

#### 3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES.

##### Ponderación de Parámetros de susceptibilidad.

Cuadro N°27: Matriz de Comparación de Pares de factores condicionantes

PARÁMETRO	CERCANIA A LA FALLA	UND. GEOLOGICA	CLASIFICACIÓN DE SUELOS CON VELOCIDAD DE CORTE (VS)
CERCANIA A LA FALLA	1.00	4.00	3.00
UND. GEOLOGICA	0.25	1.00	3.00
CLASIFICACIÓN DE SUELOS CON VELOCIDAD DE CORTE (VS)	0.33	0.33	1.00
SUMA	1.58	5.33	7.00
1/SUMA	0.63	0.19	0.14

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°28: Matriz de Normalización de Pares

PARÁMETRO	CERCANIA A LA FALLA	UND. GEOLOGICA	CLAS. DE SUELOS CON VELOCIDAD DE CORTE (VS)	VECTOR PRIORIZACIÓN
CERCANIA A LA FALLA	0.632	0.750	0.429	0.603
UND. GEOLOGICA	0.158	0.188	0.429	0.258
CLASIFICACIÓN DE SUELOS CON VELOCIDAD DE CORTE (VS)	0.211	0.063	0.143	0.139

MUNICIPALIDAD ESPECIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
 COORDINADORA (280 850 000) - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD ESPECIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Escamilla Paraviecho  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Ing. Orlando Huaman Juanes  
 INGENIERO GEOLOGO (D.P. N° 14744)  
 EVALUADOR DE RIESGOS (L.L. N° 178)

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

1.00 1.00 1.00 1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N°29:** Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

<b>ÍNDICE DE CONSISTENCIA (IC)</b>	<b>0.111</b>
<b>RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC)</b>	<b>0.212</b>

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

### Ponderación de Descriptores

#### PARÁMETRO POR CERCANÍA A LA FALLA

Para el parámetro Cercanía a la falla identificado y clasificado 05 descriptores dentro ámbito de estudio, caracterizando de acuerdo con el estado actual a la falla.

**Cuadro N°30:** Matriz de Comparación de Pares

DESCRIPTORES (°)	Menor a 15 m	De 15 m a 50 m	De 50 m a 100 m	De 100 m a 250 m	Mayor a 250 m
Menor a 15 m	1.00	4.00	6.00	8.00	9.00
De 15 m a 50 m	0.25	1.00	4.00	6.00	7.00
De 50 m a 100 m	0.17	0.25	1.00	3.00	5.00
De 100 m a 250 m	0.13	0.17	0.33	1.00	3.00
Mayor a 250 m	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.65	5.56	11.53	18.33	25.00
1/SUMA	0.61	0.18	0.09	0.05	0.04

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

DESCRIPTORES (°)	Menor a 15 m	De 15 m a 50 m	De 50 m a 100 m	De 100 m a 250 m	Mayor a 250 m	Vector Priorización
Menor a 15 m	0.605	0.719	0.520	0.436	0.360	0.528
De 15 m a 50 m	0.151	0.180	0.347	0.327	0.280	0.257
De 50 m a 100 m	0.101	0.045	0.087	0.164	0.200	0.119
De 100 m a 250 m	0.076	0.030	0.029	0.055	0.120	0.062
Mayor a 250 m	0.067	0.026	0.017	0.018	0.040	0.034
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro N°32:** Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

<b>ÍNDICE DE CONSISTENCIA (IC)</b>	<b>0.10</b>
<b>RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC)</b>	<b>0.09</b>

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

#### 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°33:** Matriz de Comparación de Pares

DESCRIPTORES (°)	Depósitos de relleno en ladera y cauce	Depósitos coluviales y Proluviales	Formación San Sebastián	Depósitos Aluviales	Chincheró y Ayabacas
Depósitos de relleno en ladera y cauce	1.00	4.00	6.00	7.00	9.00
Depósitos Coluviales y Proluviales	0.25	1.00	3.00	5.00	7.00

MUNICIPALIDAD LOCAL DEL CIBOJO  
Ing. Carmen L. Chulico Oñativela  
EVALUADOR (SEP 0504.000 - PM 41ZRE)

MUNICIPALIDAD LOCAL DEL CIBOJO  
Ing. Edwin Hernández Parra  
EVALUADOR (SEP 0504.000 - PM 41ZRE)

MUNICIPALIDAD LOCAL DEL CIBOJO  
Orlando Huamán Jarama  
INGENIERO GEOLOGO (SEP 14144)  
EVALUADOR DE RESULTADOS (PM 41ZRE)

MUNICIPALIDAD LOCAL DEL CIBOJO  
Edison Mejías Barrios Saldaña  
INGENIERO GEOLOGO (SEP 20586)  
EVALUADOR DE RESULTADOS (PM 41ZRE)

Formación San Sebastián	0.17	0.33	1.00	3.00	5.00
Depósitos Aluviales	0.14	0.20	0.33	1.00	4.00
Chincheró y Ayabacas	0.11	0.14	0.20	0.25	1.00
SUMA	1.67	5.68	10.53	16.25	26.00
1/SUMA	0.60	0.18	0.09	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

DESCRIPTOR	Depósitos de relleno en ladera y cauce	Depósitos coluviales y Proluviales	Formación San Sebastián	Depósitos aluviales	Chincheró y Ayabacas	Vector Priorización
Depósitos de relleno en ladera y cauce	0.599	0.705	0.570	0.431	0.346	0.530
Depósitos coluviales y Proluviales	0.150	0.176	0.285	0.308	0.269	0.238
Formación San Sebastián	0.100	0.059	0.095	0.185	0.192	0.126
Depósitos aluviales	0.086	0.035	0.032	0.062	0.154	0.074
Chincheró y Ayabacas	0.067	0.025	0.019	0.015	0.038	0.033
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.099
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.089

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

## CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN LA VELOCIDAD DE CORTE (Vs)

Para el parámetro Suelos según la de velocidad de ondas de corte se han identificado y clasificado 05 descriptores dentro ámbito de estudio, caracterizando de acuerdo con el estado actual de velocidades de propagación según los estudios geofísicos.

### Ponderación de Descriptores – Parámetro Clasificación de Suelos según la Velocidad de Corte (Vs).

**Cuadro N°36:** Matriz de Comparación de Pares

Descriptores	Suelo blando (Vs < 180)	Suelo rígido (180 < Vs < 360)	Suelo muy denso (360 < Vs < 760)	Roca (760 < Vs < 1500)	Roca muy dura (Vs > 1500)
Suelo blando (Vs < 180)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Suelo rígido (180 < Vs < 360)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Suelo muy denso (360 < Vs < 760)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Roca (760 < Vs < 1500)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Roca muy dura (Vs > 1500)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N°37:** Matriz de Normalización de Pares

DESCRIPTORES	Suelo blando (Vs < 180)	Suelo rígido (180 < Vs < 360)	Suelo muy denso (360 < Vs < 760)	Roca (760 < Vs < 1500)	Roca muy dura (Vs > 1500)	Vector Priorización
Suelo blando (Vs < 180)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Suelo rígido (180 < Vs < 360)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Suelo muy denso (360 < Vs < 760)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Roca (760 < Vs < 1500)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
COSEVALUADOR (SEP 0503.000) - PM 41ZRE

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

Ing. David Huamán Juánico  
INGENIERO GEOLOGO (DIP. N° 14744)  
EVALUADOR DE TIEMPOS PLI. N° 118

Ing. Wilson Mejías Barrios Saldaña  
INGENIERO GEOLOGO (DIP. N° 20986)  
EVALUADOR DE TIEMPOS PLI. N° 118



<b>Roca muy dura (Vs &gt; 1500)</b>	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

### 3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES.

La determinación del peligro sísmico se basa en el análisis de todos los eventos sísmicos que pueden ocurrir, incluyendo la variabilidad aleatoria de los eventos para una magnitud y distancia. El resultado final es una curva de peligro de aceleración o intensidad que muestra la probabilidad de que un determinado parámetro se excedido durante un intervalo de tiempo. Se requiere una identificación y caracterización de las fuentes sismogénicas, caracterización de la recurrencia sísmica, aplicaciones de las leyes de atenuación que combinados con las incertidumbres de los parámetros se obtiene las curvas de probabilidad que son una posible expresión de la peligrosidad, y puede ser representado en términos de periodo de retorno.

**CUADRO N° 39:** Catálogo de sismos históricos con epicentros en la región Cusco

Fecha	Lat (grados)	Long (grados)	Prof. (Km)	Mag. (Ms,mb, ML,MW)	Intensidad Máxima	Intensidad en Región Cusco	Intensidad en Ámbito de Estudio
<b>31 de marzo 1650</b>	-13.50	-71.70	30	7.2	IX	IX-VII	IX-VII
<b>21 de mayo de 1950</b>	-13.50	72.00	15	6	VIII	VIII-II	VIII
<b>03 de junio de 1980</b>	-13.37	-72.52	20	5	VI	VI-III	IV-III
<b>05 de abril de 1986</b>	-13.51	-72.03	7	5.3	VIII	VIII-III	VIII
<b>10 de enero de 1998</b>	-12.2	-72.20	38	6.4	V	V-III	V-IV
<b>08 de agosto del 2003</b>	-14.49	-71.49	32	5.1	V	V-II	III-II
<b>28 de septiembre de 2014</b>	-13.78	-71.87	6	5.1	VII	VII-II	VI-III

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Para el ámbito de estudio se ha considerado un evento de sismo con magnitud de 6.0 a 7.9 en la escala de Richter, este valor se obtiene del estudio realizado por Rosell donde se espera un escenario de con un terremoto de Mw=7.01.

**CUADRO N° 40** Magnitud del Sismo.

PARAMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
<b>MAGNITUD</b>	<b>D1</b>	Mayor a 8.00: Grandes Terremotos
	<b>D2</b>	6.0 a 7.9: Sismo Mayor
	<b>D3</b>	4.5 a 5.9: Puede causar daños menores a la localidad.
	<b>D4</b>	3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente
	<b>D5</b>	Menor a 3.4: No es sentido en general, pero es registrado por sismógrafos.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

- **Jerarquización de los factores desencadenantes**

#### Parámetro: Magnitud del Sismo

Para el ámbito de estudio se ha considerado un evento de sismo con magnitud de 6.0 a 7.9 en la escala de Richter, este valor se obtiene del estudio realizado por Rosell donde se espera un escenario de con un terremoto de Mw=7.01

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
COORDINADORA (261 953 000) - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Escobar Parra  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Ing. Juan Carlos Jiménez  
INGENIERO GEOLOGO (DIP. N° 14142)  
EVALUADOR DE RIESGOS (A.L. N° 138)

Ing. [Signature]  
INGENIERO MECANICO (BARRIOS UNIDOS)  
INGENIERO GEOLOGO (DIP. N° 20286)  
EVALUADOR DE RIESGOS (A.L. N° 138)

**Cuadro N° 41: Clasificación de Magnitudes Sísmicas.**

PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
MAGNITUD	D1	5	Mayor a 8.00: Grandes Terremotos
	D2		6.0 a 7.9: Sismo Mayor
	D3		4.5 a 5.9: Puede causar daños menores a la localidad.
	D4		3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente
	D5		Menor a 3.4: No es sentido en general, pero es registrado por sismógrafos.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 42: Matriz de Comparación de Pares – Magnitud del Sismo.**

DESCRIPTORES	Mayor a 8.00	De 6.0 a 7.9	De 4.5 a 5.9	De 3.5 a 4.4	Menor a 3.4
Mayor a 8.00: Grandes Terremotos	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
6.0 a 7.9: Sismo Mayor	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
4.5 a 5.9: Puede causar daños menores a la localidad.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor a 3.4: No es sentido en general, pero es registrado por sismógrafos.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 43: Matriz de Normalización de Pares – Magnitud del Sismo.**

DESCRIPTORES	Mayor a 8.00	De 6.0 a 7.9	De 4.5 a 5.9	De 3.5 a 4.4	Menor a 3.4	Vector Priorización
Mayor a 8.00: Grandes Terremotos	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
6.0 a 7.9: Sismo Mayor	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
4.5 a 5.9: Puede causar daños menores a la localidad.	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor a 3.4: No es sentido en general, pero es registrado por sismógrafos.	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 44: Índice y relación de consistencia – Magnitud del Sismo.**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA (IC)	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC)	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

### 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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Hincapié Parro  
 ESPECIALISTA "A" - INO. CIV. - PM41ZRE

Ing. Héctor Huamán Juanes  
 INGENIERO GEOLOGO (D.P. N° 14744)  
 EVALUADOR DE RIESGOS (L. N° 178)

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

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° 45: 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°46: Infraestructura de Energía y Electricidad**

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

- INFRAESTRUCTURA DE RE DE AGUA**

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

**Cuadro N°47: Infraestructura de red de agua**

ZRE	ELEMENTO	CANTIDAD
SECTOR DE ALTO QOSQO	RED DE AGUA	77,116.73 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° 48: Infraestructura de Buzones de Concreto y red de desagüe**

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL QOSQO  
 Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
 COORDINADORA (880 850 000) - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL QOSQO  
 Ing. Edwin Escamilla Paravento  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Ing. Vladimir Huamán Juñes  
 INGENIERO CIVIL Nº 14143  
 EVALUADOR DE RIESGOS AL 4° N°

Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO D.P. Nº 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS AL 4° N°



ELEMENTOS	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL
BUZONES	2808 UND	CONCRETO
RED DE DESAGÜE	50,829.84 m	PVC

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

- INFRAESTRUCTURAL VIAL**

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

**Cuadro N°49: Vías de Comunicación**

ZRE	ELEMENTOS	CANTIDAD
SECTOR DE ALTO QOSQO	SIN AFIRMAR	43,325.18m
	AFIRMADO	17,343.32m
	PAVIMENTADO	15,432.16m

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

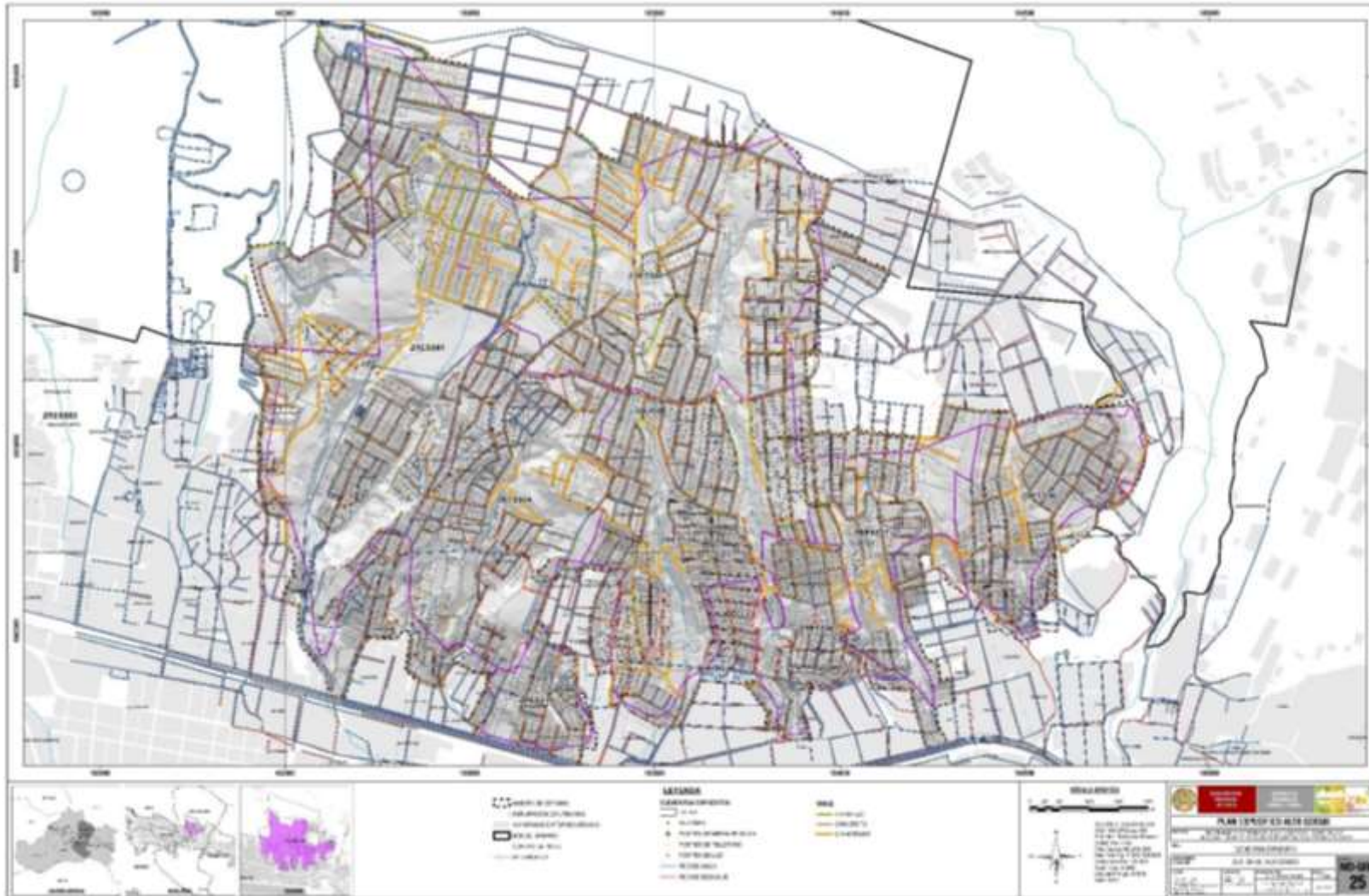
MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulico Olvera  
 COORDINADORA (SEP 8526.000 - PM 41ZRE)

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Escamogallan Parameño  
 ESPECIALISTA "A" - INO. CIVI - PM 41ZRE

Ing. Héctor Huamán Juanes  
 INGENIERO CIVIL (P. N° 14744)  
 EVALUADOR DE RIESGOS (L. N° 138)

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

Mapa 9: Mapa MD-GRD-25 Elementos Expuestos en las 08 zonas de reglamentación especial del sector Alto Qosqo



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Edison Mejías Barrios Salto**  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 209885  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.I. N° 135

**Orlando Huaman Jimies**  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 140442  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.I. N° 135

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

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
  
**Ing. Carmen L. Chulico Olivera**  
 COORDINADOR SEP 0604.000 - PM41ZRE

### 3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.

Del análisis de todos los eventos sísmicos con Epicentro en la región Cusco, y los estudios realizados, se ha considerado un evento sísmico con una magnitud de 6.0 a 7.9 en la escala de Richter, con una aceleración máxima en superficie de 0.45g, este evento estaría considerado como un Sismo mayor que afectaría los distritos de Poroy, Santiago, Cusco, Wanchaq, San Sebastián y San Jerónimo ocasionando daños severos a las viviendas y elementos expuestos en sus dimensiones social, económica y ambiental que se encuentran a menos de 15 metros de distancia a las fallas secundarias locales, sobre depósitos de rellenos en laderas y cauces que presenten las características de suelos blandos.

### 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°50: Niveles de Peligro.

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.255	<	P	II	0.517
ALTO	0.127	<	P	II	0.255
MEDIO	0.066	<	P	II	0.127
BAJO	0.034	≤	P	II	0.066

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

#### 3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.

Cuadro N°51: Estrato nivel de peligros.

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Zonas que se encuentran pegadas a los escarpes de fallas, a distancias menores a 15m, compuesto por depósitos de rellenos en las laderas y cauces de quebradas, materiales considerados como blandos según la velocidad de Corte ( $V_s < 180$ ), ante sismos de magnitudes entre 6.0 a 7.9 en la escala de Richter, con aceleraciones de 0.45g en superficie generarían deformaciones, rupturas en el terreno y movimientos en masa.	$0.255 < P \leq 0.517$
ALTO	Zonas que se encuentran entre los 15m y 50m de los escarpes de falla, compuesto por Depósitos Coluviales, Proluviales y materiales considerados como Suelo Rígido según su velocidad de corte ( $180 < V_s < 360$ ), ante sismos de magnitudes entre 6.0 a 7.9 en la escala de Richter, con aceleraciones de 0.45g. en superficie generarían deformaciones y rupturas en el terreno.	$0.127 < P \leq 0.255$
MEDIO	Zonas que se encuentren entre los 100m a 250m de la falla, compuestos por materiales de la Formación San Sebastián, Depósitos Aluviales y materiales considerados como Suelos muy Densos ( $360 < V_s < 760$ ), ante sismos de magnitudes entre 6.0 a 7.9 en la escala de Richter con una aceleración máxima de 0.45g generarían deformaciones en los terrenos.	$0.066 < P \leq 0.127$
BAJO	Zonas que se encuentran a distancias mayores a 250m de la falla, compuestos por materiales de la Formación Chincheros, Ayabacas y materiales considerados como Roca ( $760 < V_s < 1500$ ), ante sismos de magnitudes entre 6.0 a 7.9 en la escala de Richter con una aceleración máxima de 0.45g generarían deformaciones en los terrenos	$0.034 < P \leq 0.066$

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Remington Parra  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-028

INGENIERO EN SISTEMAS DE INGENIERÍA  
 INGENIERO EN SISTEMAS DE INGENIERÍA  
 EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS

INGENIERO EN SISTEMAS DE INGENIERÍA  
 INGENIERO EN SISTEMAS DE INGENIERÍA  
 INGENIERO GEÓLOGO "A" - IN-02866  
 EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS



**Cuadro N° 52:** Resumen de los factores considerados para el análisis de Peligros por sismos.

FACTORES CONDICIONANTES (FC)							FACTOR DESENCADENANTE (FD)		
CERCANÍA A LA FALLA		UND. GEOLÓGICA		CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN VELOCIDAD DE CORTE (VS)		VALOR CONDICIONANTE	PESO	MAGNITUD	
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc			VALOR	PESO
0.603		0.258		0.139					
Menor a 15 m	0.528	Depósitos de relleno en ladera y cauce	0.530	Suelo blando (Vs < 180)	0.503	0.525	0.80	0.503	0.20
De 15 m a 50 m	0.257	Depositos coluviales y Proluviales	0.238	Suelo rígido (180 < Vs < 360)	0.260	0.252	0.80	0.260	0.20
De 50 m a 100 m	0.119	Formación San Sebastián	0.126	Suelo muy denso (360 < Vs < 760)	0.134	0.123	0.80	0.134	0.20
De 100 m a 250 m	0.062	Depósitos aluviales	0.074	Roca (760 < Vs < 1500)	0.068	0.066	0.80	0.068	0.20
Mayor a 250 m	0.034	Chincheru y Ayabacas	0.033	Roca muy dura (Vs > 1500)	0.035	0.034	0.80	0.035	0.20

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)		VALOR DE PELIGRO
( VALOR FC*PESO FC ) + ( VALOR FD*PESO FD )	PESO	ACELERACIÓN MÁXIMA EN SUPERFICIE (ZxS)		
		VALOR	PESO	( VALOR S*PESO S + ( VALOR PE*PESO PE )
0.521	0.80	0.503	0.20	0.517
0.254	0.80	0.260	0.20	0.255
0.125	0.80	0.134	0.20	0.127
0.066	0.80	0.068	0.20	0.066
0.034	0.80	0.035	0.20	0.034

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Edison Mejías Barrios Saldo  
INGENIERO GEÓLOGO DIP. N° 209995  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 135

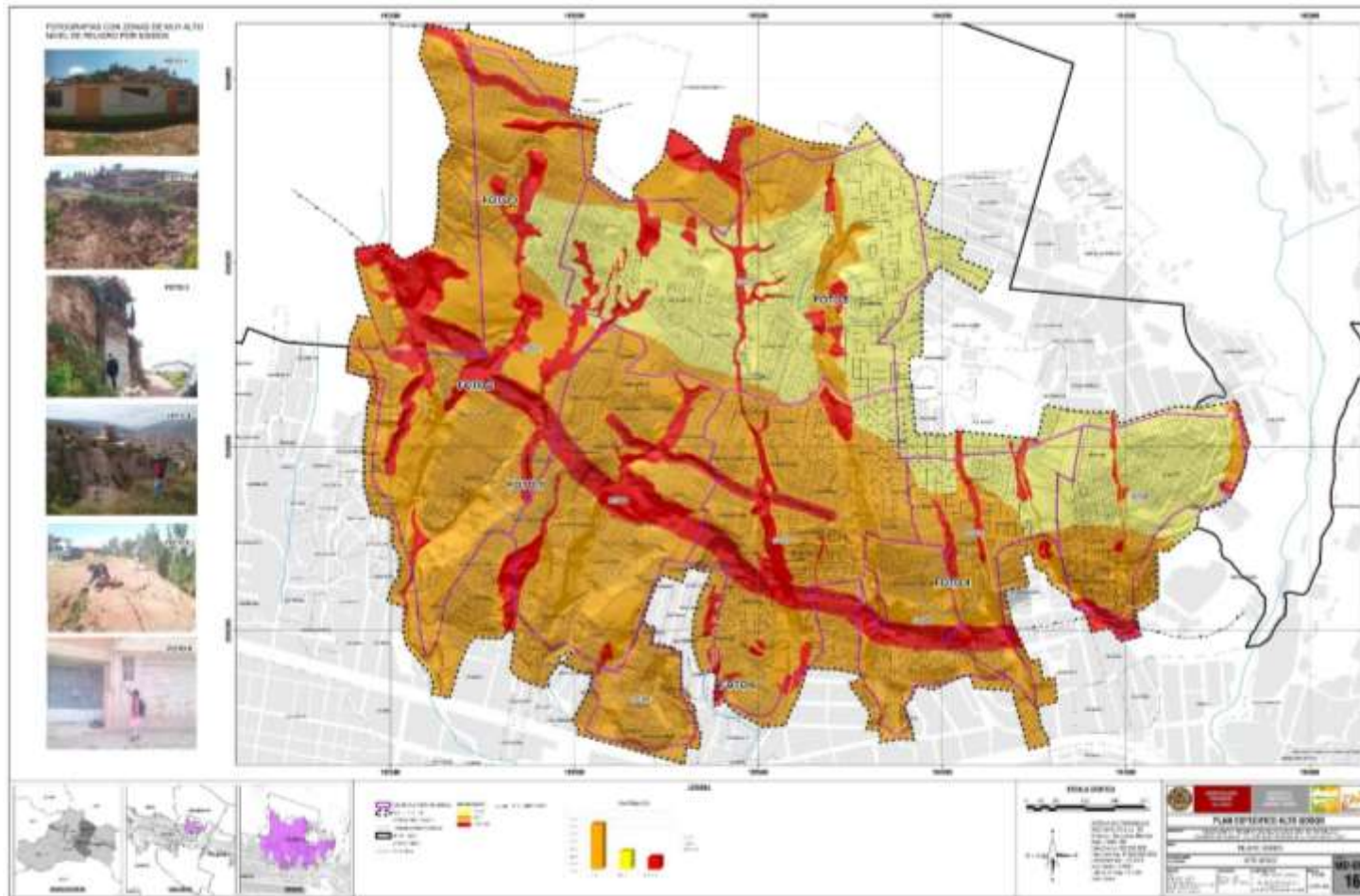
Orlando Huamán Jaimes  
INGENIERO GEÓLOGO DIP. N° 147442  
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

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

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

Mapa 10: Mapa de peligro Sísmico en el ámbito de estudio del sector Alto Qosqo



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Edison Mejías Barrios Sallo**  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 209885  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 136

**Orlando Huamán Jaimes**  
 INGENIERO GEÓLOGO 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 GEDX.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.

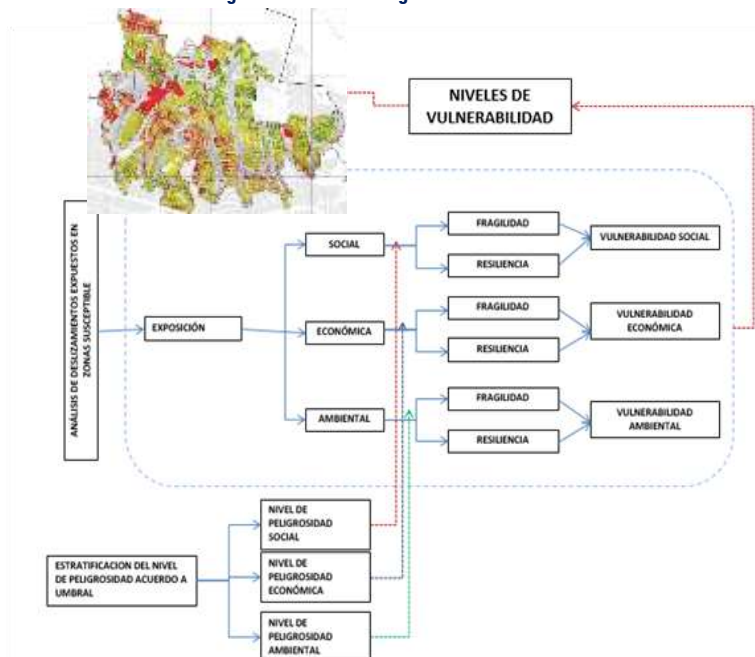
En el área de estudio se realizó el análisis de la vulnerabilidad en sus factores de fragilidad y resiliencia de acuerdo a la cuantificación de los elementos expuestos al peligro por sismos como población, vivienda, red de sistema de electricidad, instalación de vías y cursos naturales de agua, etc.

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

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

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

Imagen N° 41: Metodología del análisis de vulnerabilidad.



Fuente: Adaptado de CENEPRED.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
 COORDINADORA DE DESASTRES Y RIESGOS

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

Yusaidy Farián Jarama  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.S. N° 178

Roberto C. ...  
 Fabson Mejías Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOMORFOLOGO CIP N° 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.S. N° 178

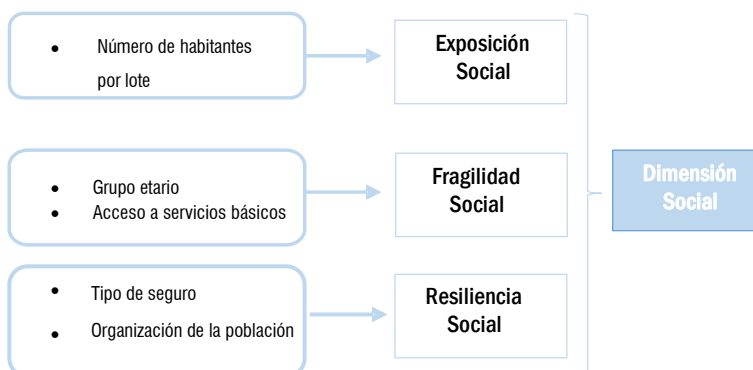


## 4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

### 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.

Imagen N° 42: Metodología del análisis de la dimensión social.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°53: Matriz comparación de pares de los factores de la dimensión social.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°54: Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión social.

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	VECTOR DE PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
DESCRPTORES	Exposición Social	57.1%
	Fragilidad Social	28.6%
	Resiliencia Social	14.3%

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°55: Índice de consistencia y relación de consistencia de los factores de la dimensión social.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

### ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL.

El parámetro considerado para el análisis de Exposición social es:

- Número de habitantes a nivel de lote

Cuadro N°56: Parámetro de Exposición Social.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
EVALUADOR DE RIESGOS P.L. 1° DE

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
INGENIERO GEOLÓGO (P) N° 25985  
BANCO GEOLÓGICO DE RESERVA P.L. 1° DE

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°57: Descriptores del parámetro número de habitantes por lote.**

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N°58: Matriz de comparación de pares del parámetro: Número de habitantes por lote.**

NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE	Mayor a 25 Hab.	15 a 25 hab.	8 a 14 hab.	4 a 7 hab.	Menos de 4 hab.
<b>Mayor a 25 hab.</b>	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00	9.00
<b>15 a 25 hab.</b>	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
<b>8 a 14 hab.</b>	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00
<b>4 a 7 hab.</b>	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00
<b>Menos de 4 Hab.</b>	0.11	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N°59: Matriz de normalización de pares del parámetro: Número de habitantes por lote.**

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N°60: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Número de habitantes por lote.**

<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 por 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.”

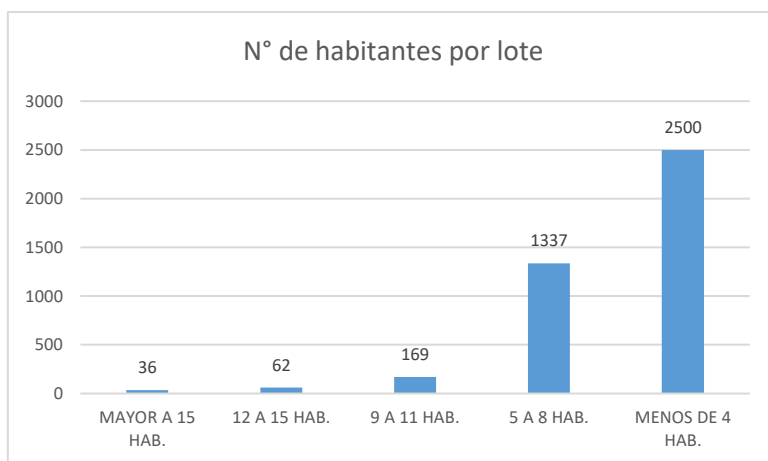
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Carmen A. Ovalle Ojeda  
COORDINADORA SPO 0810.000 PM41ZRE

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

INGENIERO GEÓLOGO SPO N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 158  
Cristóbal Figueroa Jarama

INGENIERO GEÓLOGO SPO N° 26985  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 158  
Edson Mejías Garrón Saldo

**Gráfico N° 13: Predominancia del parámetro de número de habitantes a nivel de 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°61: Parámetros de fragilidad social.**

Parámetros	Pesos
Grupo etario	0.5
Acceso de servicios básicos	0.5

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

#### Parámetro: Grupo etario

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

Para este parámetro se identificó los siguientes descriptores:

**Cuadro N° 62: Grupo Etario**

GRUPO ETARIO	DESCRIPCIÓN
<b>0-5 Y &gt;65</b>	Se refiere a las personas más vulnerables por la condición de su edad, ya que en el momento que se desencadene cualquier evento de caída de sismos, 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.
<b>6-12 Y 55 - 65</b>	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 sismo, pero también sufrirían mucho por la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida.
<b>13-18</b>	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar al desencadenarse sismos, 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.
<b>19-30</b>	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar fácilmente al desencadenarse un sismo, 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.
<b>31-54</b>	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar fácilmente al desencadenarse un sismo, 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. Chulica Olivera  
COORDINADORA DE DESASTRES PM41ZRE

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

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.I. N° 158  
Oswaldo Huamán Juamás

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985  
BANCARIZADO DE RESERVAS N° 158  
Edson Mejías Garrido Saldo



**Cuadro N° 63: Matriz de Comparación de Pares – Grupo etario**

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 64: Matriz de normalización de pares – Grupo etario**

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

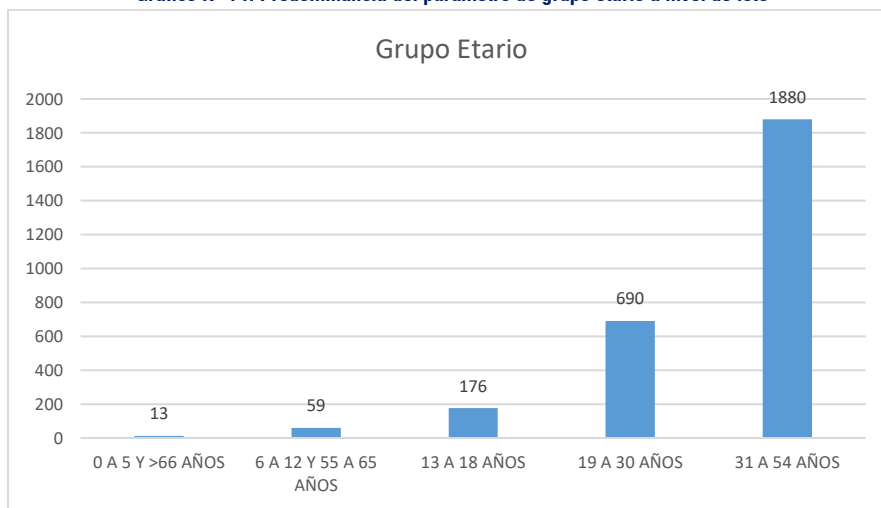
**Cuadro N° 65: Índice y relación de consistencia – Grupo etario**

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de 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° 14: Predominancia del parámetro de grupo etario a nivel de lote**



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Parámetro: Acceso a servicios básicos.**

De acuerdo con 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 REGIONAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chullico Olivera  
COORDINADORA DE DESARROLLO PM41ZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Remington Siles Paravieco  
ESPECIALISTA N° 103 CIVIL - INACOST

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

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985  
BANCOS GEOTECNICOS DE RESERVAS S.A. N° 178  
Edson Mejías Garrón Saldo

**Cuadro N°66: Descriptores del parámetro acceso a servicios básicos.**

ACCESO A SS.BB.	DESCRIPCIÓN
<b>Ninguno</b>	Se refiere a viviendas que no cuentan con servicios básicos y son los más vulnerables ante cualquier evento de sismos, ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o no tienen ningún interés o conocimiento de gestionar sus servicios.
<b>Solo un SS.BB.</b>	Se refiere a viviendas que cuentan con un servicio básico (agua, luz o desagüe) y son vulnerables ante cualquier evento de sismos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o tiene poco interés o conocimiento de gestionar los demás servicios.
<b>Dos SS.BB. DEFICIENTES</b>	Se refiere a viviendas que cuentan con dos servicios básicos (agua, luz o desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de sismos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar más accesible de instalar y tiene mediano interés y poco conocimiento de gestionar los demás servicios.
<b>Dos SS.BB.</b>	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de sismos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar con buena accesibilidad para instalar los servicios además de las economías para mantenerlas.
<b>Todos los SS.BB.</b>	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) además de algún otro como seguridad, teléfono fijo, etc. y son mucho menos vulnerables ante cualquier evento de sismos 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°67: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a servicios básicos.**

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N°68: Matriz de normalización del parámetro: Acceso a servicios básicos.**

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N°69: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Acceso a servicios básicos.**

<b>Índice de consistencia (IC)</b>	0.059
<b>Relación de consistencia (RC)</b>	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".

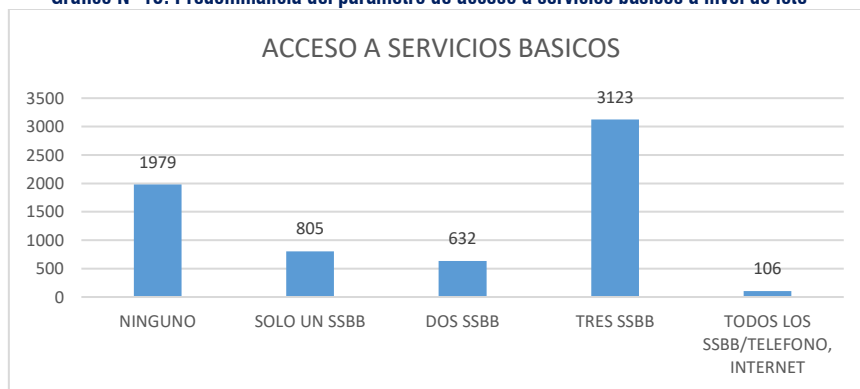
MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURSO  
Ing. Carmen L. Ovalle Ojeda  
COORDINADORA DE DESARROLLO URBANO

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURSO  
Ing. Edwin Román Rojas 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

**Gráfico N° 15: Predominancia del parámetro de acceso a servicios básicos a nivel de 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°70: 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° 71: 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° 72: 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

**Cuadro N° 73: Matriz de normalización del parámetro, Tipo de Seguro.**

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chullico Oñivera  
COORDINADORA DE ESSALUD PM41ZRE

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

Osvaldo Huaman Juarez  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. T. 18

Robson Mejias Garrido Saldo  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. T. 18



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

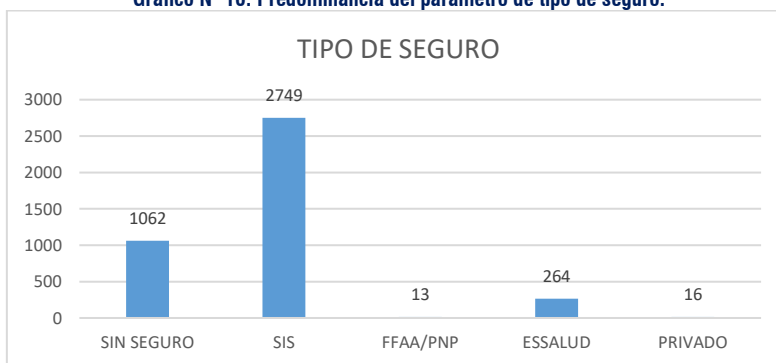
**Cuadro N° 74: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Tipo de Seguro**

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° 16: Predominancia del parámetro de tipo de seguro.**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL

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

**Cuadro N° 75: Parámetros Conocimiento del Riesgo**

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

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL SUR  
Ing. Carmen A. Ovalle Ojeda  
COORDINADORA SSP 0014.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL SUR  
Ing. Edwin Román Rojas Paredes  
ESPECIALISTA V - B.O. CIVIL - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 158  
Osvaldo Farián Jarama

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985  
BUNDOZ GENESSE DE RESISTENCIA  
Edson Mejías Garrón Saldo

Buena / Casi Siempre	Más del 85% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado 12 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo. Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 6 de oportunidades o motivos en el último año. Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en menos de 6 oportunidades o motivos en el último año.
Muy Bueno / Siempre	El 100% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado más de 12 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo. Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en más de 6 oportunidades o motivos en el último año. Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en más de 6 oportunidades o motivos en el último año.

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 76:** 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.

**Cuadro N° 77:** 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.

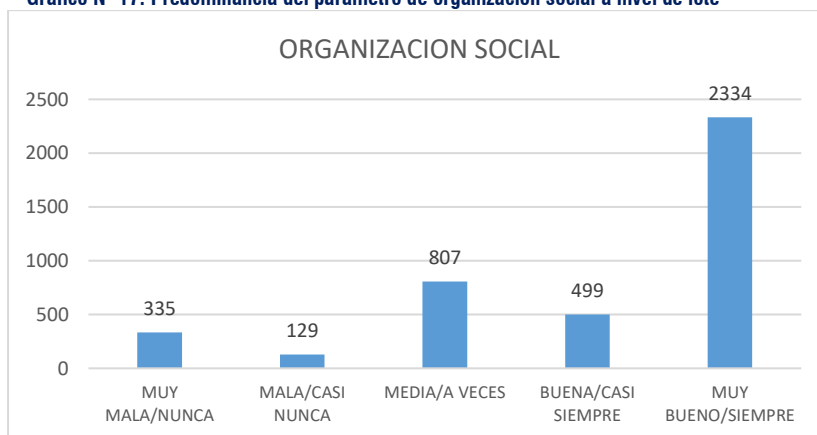
**Cuadro N° 78:** Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

<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° 17:** Predominancia del parámetro de organización social a nivel de lote



Fuente: Equipo Técnico SGO/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL SUR  
Ing. Carmen A. Ovalle Olivares  
COORDINADORA SSP 0804.000 PM41ZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL SUR  
Ing. Edwin Remington Pavez  
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - IN-028

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIONES  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIONES  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIONES  
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. 1° 1°

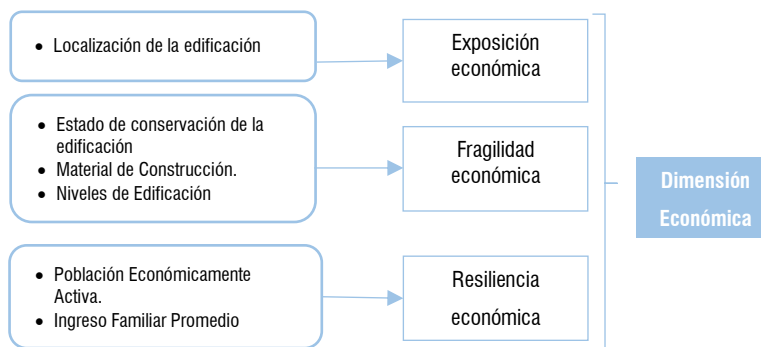
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIONES  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIONES  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIONES  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIONES

#### 4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

##### Análisis de la dimensión económica ante Sismos

**Imagen N° 43:** Esquema general del análisis de la vulnerabilidad de la dimensión económica.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 79:** Matriz de comparación de pares factores de la dimensión Económica

DIMENSIÓN ECONÓMICA	Exposición económica	Fragilidad económica	Resiliencia 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° 80:** 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
		70.0%
		19.4%
		10.7%

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COLEGIADA Nº 0804.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Remington Panamé  
ESPECIALISTA Nº - 803.001 - PM41ZRE

Ysabelth Frizman Jarama  
INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. 1° DE

Roberto K. ...  
Roberto Méndez Barrón Saldo  
INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 25985  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. 1° DE



## ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA ANTE SISMOS

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

### PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES

**Cuadro N° 82:** Parámetro: Localización de las edificaciones en relación con la falla.

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Menor a 15m.	Áreas que se encuentran pegadas a los escarpes de falla
De 15m a 50m.	Áreas que se encuentran entre los 15m y 50m alejados de los escarpes de falla
De 50m a 100m.	Áreas que se encuentran entre los 50m y 100m de los escarpes de falla
De 100m a 250m.	Áreas que se encuentran entre los 100m y 250m de los escarpes de falla
Mayor a 250.	Áreas que se encuentran mas alejadas de los escarpes de falla, son las menos susceptibles a ser afectadas por el fenómeno.

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 83:** Matriz de comparación de pares del parámetro: localización de las edificaciones

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	Menor a 15m.	De 15m a 50m.	De 50m a 100m.	De 100m a 250m.	Mayor a 250m
Menor a 15m.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 15m a 50m.	0.33	1.00	3.00	5.00	8.00
De 50m a 100m.	0.20	0.33	1.00	3.00	6.00
De 100m a 250m.	0.14	0.20	0.33	1.00	4.00
Mayor a 250m	0.11	0.13	0.17	0.25	1.00
SUMA	1.79	4.66	9.50	16.25	28.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 84:** Matriz de normalización de pares del parámetro: localización de la edificación

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACION	Menor a 15m.	De 15m a 50m.	De 50m a 100m.	De 100m a 250m.	Mayor a 250m	Vector Priorización
Menor a 15m.	0.560	0.644	0.526	0.431	0.321	0.496
De 15m a 50m.	0.187	0.215	0.316	0.308	0.286	0.262
De 50m a 100m.	0.112	0.072	0.105	0.185	0.214	0.138
De 100m a 250m.	0.080	0.043	0.035	0.062	0.143	0.072
Mayor a 250m	0.062	0.027	0.018	0.015	0.036	0.032

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 85:** 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 "Mayor a 250".

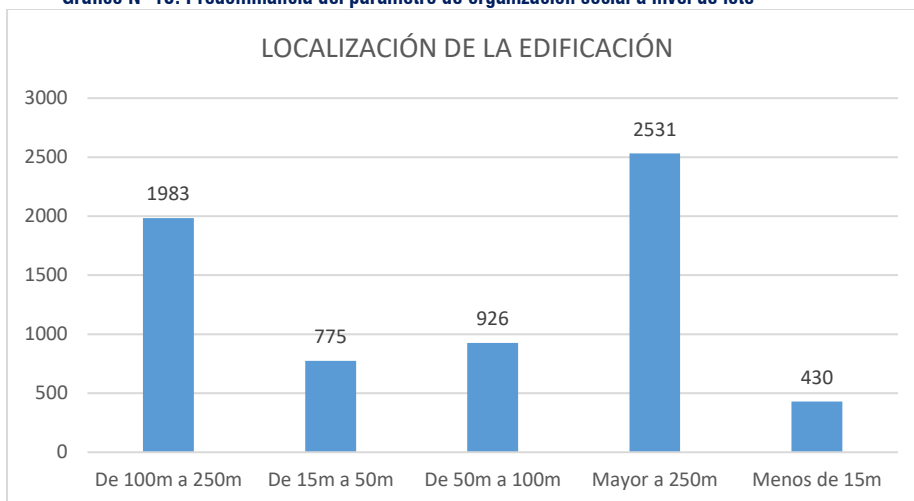
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera  
COORDINADORA DE DESARROLLO URBANO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Benavente Paredes  
ESPECIALISTA N° 103 CIVIL - INGENIERO

Ysabelth Frías Jarama  
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.I. N° 158

Robson Mejías Garrido Saldo  
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 25985  
EVALUADOR DE RIESGOS S.I. N° 158

**Gráfico N° 18: Predominancia del parámetro de organización social a nivel de lote**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA ANTE SISMOS.

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

- Estado de Conservación
- Material de Construcción
- Niveles de la Edificación

**Cuadro N° 86:** Matriz de comparación de pares factores de la dimensión Económica

DIMENSIÓN ECONÓMICA	Estado de conservación	Material de Construcción	Exposición económica
Estado de conservación	1.00	2.00	3.00
Material de Construcción	0.50	1.00	2.00
Niveles de la Edificación	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 87:** Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión Económica

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	VECTOR DE PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
DESCRIPTORES	Estado de conservación	0.539
	Material de la Construcción	0.297
	Niveles de la Edificación	0.164

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
 Ing. Carmen L. Ovalle Ojeda  
 COORDINADORA DE DESARROLLO URBANO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
 Ing. Edwin Román Rojas Parrales  
 ESPECIALISTA EN DISEÑO URBANO

Osvaldo Fariñas Jarama  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS

Roberto Valdovinos  
 Fabian Mejias Garrido Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985  
 EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS

## Ponderación de los Parámetros y Descriptores de la Fragilidad Económica

### PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN.

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

**Cuadro N° 89:** Material de construcción

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 91:** Matriz de Normalización de Pares

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

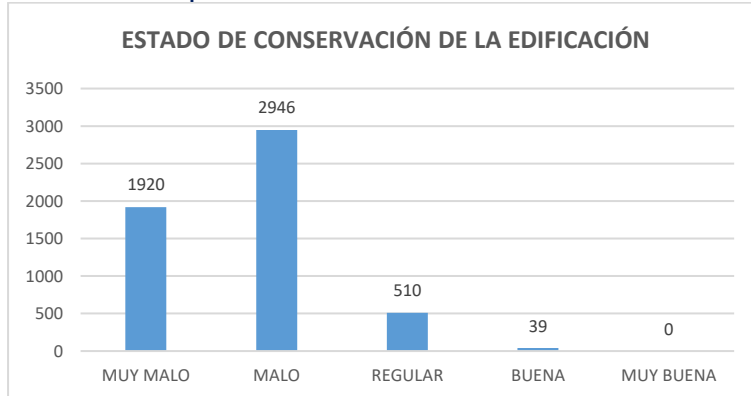
**Cuadro N° 92:** Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

<b>Índice de consistencia</b>	<b>0.066</b>
<b>Relación de consistencia (RC &lt;0.1)</b>	<b>0.059</b>

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° 19:** Predominancia del parámetro de estado de conservación de la edificación a nivel de lote



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chullpa Oñivera  
COORDINADORA SSP 0014.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Remington San Pascual  
ESPECIALISTA N° 103.001 - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 158  
Oswaldo Fariña Jarama

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 158  
Edson Mejías Garrido



## PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN

**Cuadro N° 93:** Estado de conservación

TIPO DE PROPIEDAD	DESCRIPCIÓN
MIXTO / OTROS	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sean plástico, palos, calamina en las viviendas.
ADOBE	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea adobe en las viviendas.
ACERO - DRYWALL	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea madera en las viviendas.
LADRILLO / BLOQUETA	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea ladrillo en las viviendas.
CONCRETO ARMADO	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea concreto en las viviendas.

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 94:** Matriz de Comparación de Pares

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 95:** Matriz de Normalización de Pares

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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”.

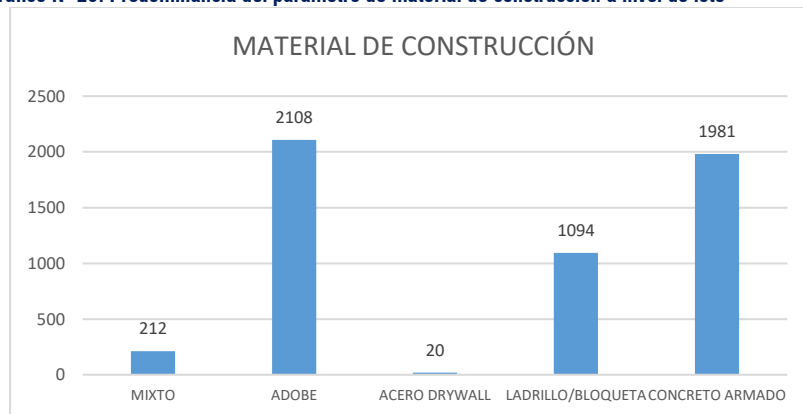
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chulica Olivera  
COLEGIADA ESP. 0816.000 PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Remington Panerich  
ESPECIALISTA N° 180.001 PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 158  
Oswaldo Huamán Juamás

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 158  
Edson Mejías Garrido

**Gráfico N° 20: Predominancia del parámetro de material de construcción a nivel de lote**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**PARÁMETRO: NIVELES DE EDIFICACIÓN**

**Cuadro N° 97: Niveles de edificación**

TIPO DE PROPIEDAD	DESCRIPCIÓN
Mayor a 5 pisos.	Refiere a que el bloque predominante del lote alcance más de 5 niveles.
De 4 a 5 pisos.	Refiere a que el bloque predominante del lote alcance entre 4 y 5 niveles.
De 3 pisos.	Refiere a que el bloque predominante del lote alcance 3 niveles.
De 2 pisos.	Refiere a que el bloque predominante del lote alcance 2 niveles.
De 1 piso.	Refiere a que el bloque predominante del lote sea de 1 nivel.

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 98: Matriz de Comparación de Pares**

NIVELES EDIFICADOS	Mayor a 5 pisos.	De 4 a 5 pisos.	De 3 pisos.	De 2 pisos.	De 1 piso.
Mayor a 5 pisos.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 4 a 5 pisos.	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 3 pisos.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 2 pisos.	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
De 1 piso.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 99: Matriz de Normalización de Pares**

NIVELES EDIFICADOS	Mayor a 5 pisos.	De 4 a 5 pisos.	De 3 pisos.	De 2 pisos.	De 1 piso.	Vector Priorización
Mayor a 5 pisos.	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 4 a 5 pisos.	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 3 pisos.	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 2 pisos.	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
De 1 piso.	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Remington Panerich  
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA CIVIL - INACOR

INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL  
Oswaldo Huamán Juamás  
INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 158

INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL  
Edison Mejías Garrido Saldo  
INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL N° 25985  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 158

**Cuadro N° 100:** 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.

## ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA

### 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 ECONÓMICAMENTE ACTIVA

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

**Cuadro N° 101:** 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° 102:** Matriz de Comparación de Pares

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	DESEMPLEAD O	DEDICADO AL HOGAR	OCUPADO MENOR A 18 AÑOS	TRABAJADOR INDEPENDIEN TE	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° 103:** Matriz de Normalización de Pares

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	DESEMPLEADO	DEDICADO AL HOGAR	OCUPADO MENOR A 18 AÑOS	TRABAJADO R INDEPENDIE NTE	TRABAJADO R DEPENDIEN TE	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°104:** 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.

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

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

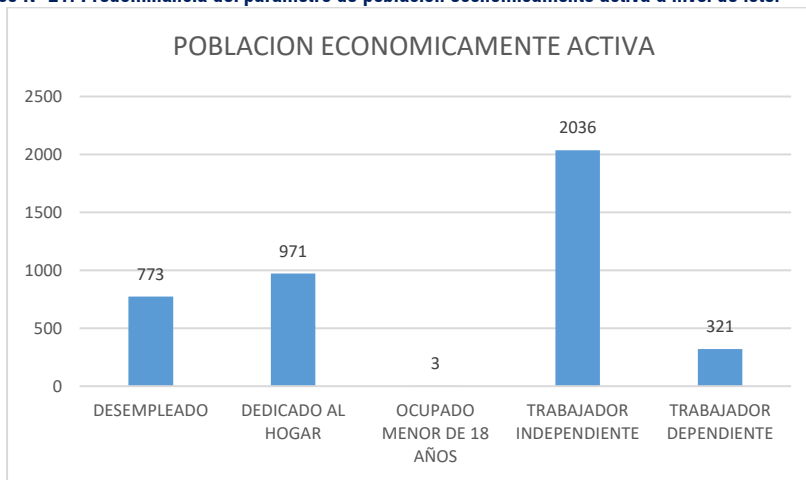
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. T 198  
Osvaldo Fariña Jarama

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25985  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. T 198  
Edson Mejías Garrón Saldo



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”.

**Gráfico N° 21: Predominancia del parámetro de población económicamente activa a nivel de lote.**



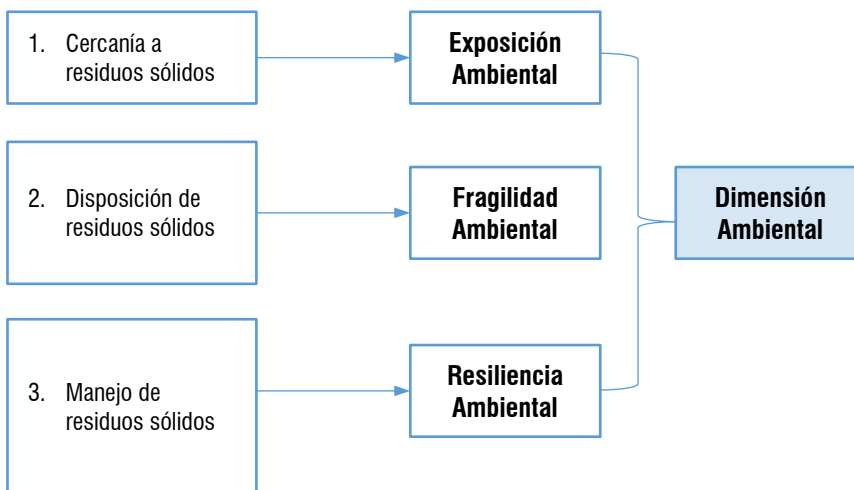
Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

#### 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.

**Imagen N° 44:** Metodología del análisis de la dimensión ambiental



Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Carmen A. Chalcá Oñivera  
COLEGIADA EN 1980.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Edwin Román Rojas Parrales  
ESPECIALISTA N° 103.000 - PM41ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178  
Osvaldo Fariñas Jarama

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 26985  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 178  
Roberto Barros Saldaña

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

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

Índice de consistencia	0.050
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° 108:** Cercanía de residuos sólidos

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

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

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

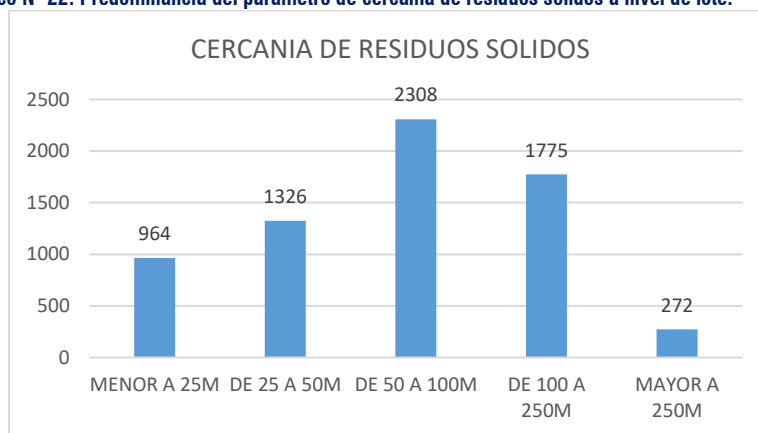
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Edwin Román Rojas Parrales  
ESPECIALISTA EN M.O. CIVIL - INGENIERO

INGENIERO EN GEOMÁTICA  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
INGENIERO EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD  
INGENIERO EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS

INGENIERO EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD  
INGENIERO EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS  
INGENIERO EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD  
INGENIERO EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS

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° 22: Predominancia del parámetro de cercanía de residuos sólidos a nivel de lote.**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

## ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL

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

- Disposición de Residuos Sólidos

### PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (RRSS)

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

**Cuadro N° 112: Disposición de Residuos Sólidos**

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 113: Matriz de Comparación de Pares**

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Carmen A. Chalcá Oñivera  
COLEGIADA Nº 0804.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURICO  
Ing. Edwin Román Paredes  
ESPECIALISTA Nº 180.000 - PM41ZRE

Osvaldo Farián Jarama  
INGENIERO GEOLOGO CIP Nº 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 158

Roberto K. ...  
INGENIERO GEOLOGO CIP Nº 25985  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 158



**Cuadro N° 114:** Matriz de Normalización de Pares

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

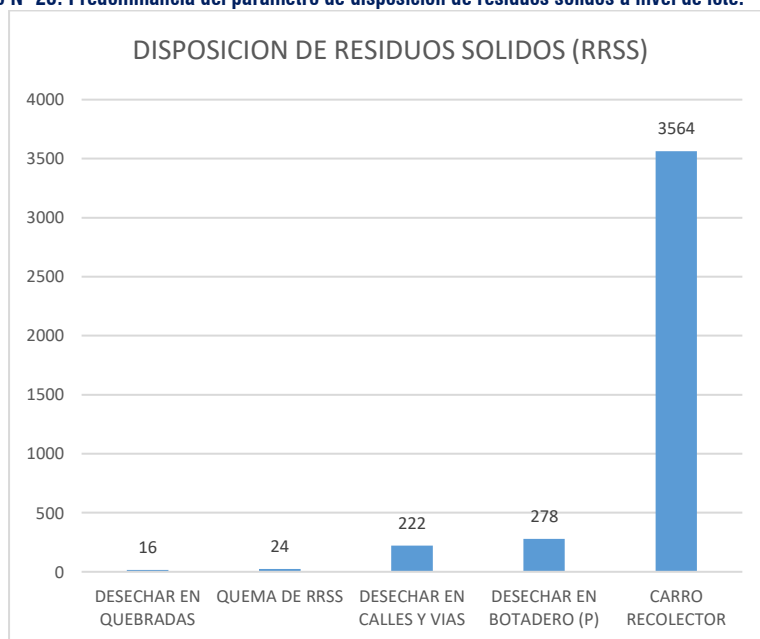
**Cuadro N° 115:** Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de 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.

**Gráfico N° 23:** Predominancia del parámetro de disposición de residuos sólidos a nivel de lote.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURICO  
Ing. Carmen A. Chalcá Ojivera  
COLEGIADA Nº 081.000 - INJEDRE

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURICO  
Ing. Edwin Román Rojas Paredes  
EPIDEMIOLOGA Nº 180.071 - INJEDRE

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIONES  
Oswaldo Pizarro Jarama  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIONES Nº 114.142  
EVALUADOR DE RIESGOS Nº 11.758

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIONES  
Fabian Melián Garrón Saldo  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIONES Nº 25985  
EVALUADOR DE RIESGOS Nº 11.758

## ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL

### PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

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

**Cuadro N° 116:** Manejo de residuos sólidos

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 117:** Matriz de Comparación de Pares

MANEJO DE RRSS	SIN MANEJO	DEPOSITA EN SOLO ENVASES	SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	REÚSO Y COMPOSTAJE	CLASIFICACIÓN POR MATERIAL
SIN MANEJO	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
DEPOSITA EN SOLO ENVASES	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	0.25	0.33	1.00	3.00	6.00
REÚSO Y COMPOSTAJE	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	0.13	0.14	0.17	0.33	1.00

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 118:** Matriz de Normalización de Pares

MANEJO DE RRSS	SIN MANEJO	DEPOSITA EN SOLO ENVASES	SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	REÚSO Y COMPOSTAJE	CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	Vector Priorización
SIN MANEJO (QUEMA, ENTIERRA)	0.490	0.544	0.471	0.391	0.320	0.443
DEPOSITA EN SOLO ENVASES	0.245	0.272	0.353	0.326	0.280	0.295
SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	0.122	0.091	0.118	0.196	0.240	0.153
REÚSO Y COMPOSTAJE	0.082	0.054	0.039	0.065	0.120	0.072
CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	0.061	0.039	0.020	0.022	0.040	0.036

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD INSULAR DEL CAUCA  
Ing. Carmen L. Chuliga Ochoa  
COORDINADORA SSP 0804.000 PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CAUCA  
Ing. Edwin Román Rojas Parra  
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - IN-0207

Yolanda Patricia Jimenez  
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RESOROS R.L. T. 18

Edison Mejías Garrón Saldo  
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 25985  
EVALUADOR DE RESOROS R.L. T. 18

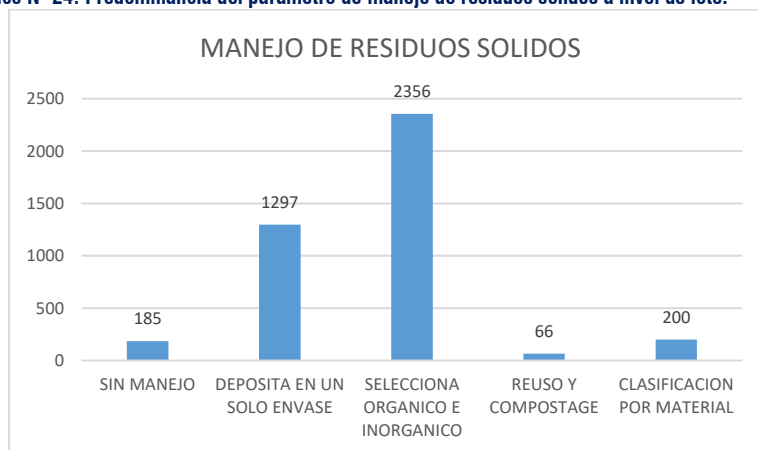
**Cuadro N° 119:** Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro

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

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

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

**Gráfico N° 24: Predominancia del parámetro de manejo de residuos sólidos a nivel de lote.**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

#### 4.2.4 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

**Cuadro N°120: Niveles de Vulnerabilidad**

NIVEL	RANGO				
	Muy alta	0.261	<	V	≤
Alta	0.138	<	V	≤	0.261
Media	0.072	<	V	≤	0.138
Baja	0.037	≤	V	≤	0.072

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chullita Oñivera  
COORDINADORA SPO 0004.000 PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Benavente Benavente  
ESPECIALISTA V. - B.O. CIVIL - PM41ZRE

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

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



**Cuadro N°121: Resumen de las dimensiones Social, Económica y ambiental y el cálculo del nivel de vulnerabilidad**

VULNERABILIDAD SOCIAL											VULNERABILIDAD ECONÓMICA																
EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA					VALORES	Peso V. Social	EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA					VALORES	Peso V. Económica		
N° DE HABITANTES	GRUPO ETAREO	ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS		TIPO DE SEGURO		ORGANIZACIÓN DE LA POBLACION			LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN			MATERIAL CONSTRUCCION		NIVELES DE EDIFICACIÓN		POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA		INGRESO FAMILIAR PROMEDIO								
Ppar_Exp	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Rsl	Desc	Ppar_Rsl	Desc	VALORES	Peso V. Social	Ppar_Exp	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Rsl	Desc	Ppar_Rsl	Desc	Ppar_Rsl	Desc	VALORES	Peso V. Económica
0.571		0.143		0.143		0.071		0.071				0.491	0.581	0.700		0.104		0.057		0.032		0.053		0.053			
Mayor a 15 hab.	0.503	0-5 Y >66 años	0.444	NINGUNO	0.483	SIN SEGURO	0.503	MUY MALA / NUNCA	0.503	0.491	0.581	Menor a 15m.	0.496	MUY MALO	0.476	MIXTO / OTROS	0.503	MAYOR A 5 PISOS	0.503	DESEMPLEADO	0.483	≤ 200	0.468	0.493	0.309		
12 a 15 hab.	0.260	6-12 Y 55 - 65 años	0.262	SOLO UN SSBB	0.258	SIS	0.260	MALA / CASI NUNCA	0.260	0.260	0.581	De 15m a 50m.	0.262	MALO	0.260	ADOBE	0.260	DE 4 A 5 PISOS	0.260	DEDICADO AL HOGAR	0.258	>200 - ≤ 750	0.268	0.262	0.309		
9 a 11 hab.	0.134	13-18 años	0.153	DOS SSBB	0.142	FFAA/PNP	0.134	MEDIA / A VECES	0.134	0.138	0.581	De 50m a 100m.	0.138	REGULAR	0.144	ACERO - DRYWALL	0.134	DE 3 PISOS	0.134	OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	0.142	>750 - ≤ 1500	0.144	0.138	0.309		
5 a 8 hab.	0.068	19-30 años	0.089	TRES SSBB	0.077	ESSALUD	0.068	BUENA / CASI SIEMPRE	0.068	0.072	0.581	De 100m a 250m.	0.072	BUENA	0.078	LADRILLO / BLOQUETA	0.068	DE 2 PISOS	0.068	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.077	>1500 - ≤ 3000	0.076	0.073	0.309		
Menos de 4 Hab.	0.035	31-54 años	0.053	TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET	0.040	PRIVADO	0.035	MUY BUENO / SIEMPRE	0.035	0.038	0.581	Mayor a 250m	0.032	MUY BUENA	0.042	CONCRETO ARMADO	0.035	DE 1 PISO	0.035	TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.040	>3000	0.044	0.034	0.309		

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

VULNERABILIDAD AMBIENTAL													VALORES DE SÍNTESIS 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_Frg	Pdesc	Ppar_Rsl	Pdesc	Ppar_Rsl	Pdesc	Ppar_Rsl	Pdesc	VALORES	Peso V. Ambiental
0.539		0.297		0.297		0.164		0.164		0.443	0.491		
Menos de 25 m.	0.503	DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	0.497		0.497	SIN MANEJO	0.443	0.491	0.110	0.492			
De 25 a 50 m	0.260	QUEMA DE RRSS	0.262		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		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		0.069	REUSO Y COMPOSTAJE	0.072	0.069	0.110	0.072			
Mayor a 250 m	0.035	CARRO RECOLECTOR	0.037		0.037	CLASIFICACION POR MATERIAL	0.036	0.036	0.110	0.037			

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Edison Mejías Barrios Saldo**  
 INGENIERO GEÓLOGO D.P. N° 20996  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 105

**Orlando Huamán Jaimes**  
 INGENIERO GEÓLOGO D.P. N° 147442  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 134

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

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

**Cuadro N°122: Estratificación de los niveles de vulnerabilidad.**

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
<b>Vulnerabilidad Muy Alta</b>	En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente mixto precario y adobe, su estado de conservación es precario sin servicios básicos, así mismo predomina la población menores a 5 años y mayores a 65, el número de habitantes por lote es mayor a 15, no tienen conocimiento de los peligros existentes en su barrio ni del nivel de vulnerabilidad, no cuentan con seguro, la organización social es baja ya que no participan en reuniones, viviendas muy cercanas a los escarpes de falla ( a menos de 50m), la familia sólo tiene un ingreso económico y de un sólo miembro, la familia y la población no realizan prácticas ambientales adecuadas, no existe adecuado tratamiento de residuos sólidos.	$0.261 < V \leq 0.492$
<b>Vulnerabilidad Alta</b>	En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de adobe y acero – drywall y su estado de conservación es malo, sus servicios básicos son deficientes e incompletos, así mismo predomina la población de 6 a 12 años y de 55 a 65 años, el número de habitantes por lote es de 12 a 15 personas, tienen un conocimiento errado o deficiente del peligro existente en su barrio y del nivel de vulnerabilidad, la organización social es baja ya que aún existen vecinos que no participan, viviendas cercanas a los escarpes de falla (entre 50m a 100m), la mayoría de las personas que viven en los hogares son dedicados al hogar y un solo miembro de la familia trabaja y dependen de este único ingreso económico, la familia y la población no realizan algunas prácticas ambientales, tampoco el tratamiento de residuos sólidos.	$0.138 < V \leq 0.261$
<b>Vulnerabilidad media</b>	En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de ladrillo y bloqueta, siendo su estado de conservación medio/regular, sus servicios básicos son incompletos pero tienen calidad y continuidad, así mismo predomina la población de 13 a 18 años, el número de habitantes por lote es de 9 a 11 personas, tienen conocimiento limitado de los peligros cercanos a la vivienda y barrio así como de la vulnerabilidad, la organización social es media ya que los vecinos participan a veces, viviendas medianamente cerca a los escarpes de falla (entre 100 a 250m), existen varios ingresos económicos, más de 1 miembro de la familia tiene dos ocupaciones y la familia dependen de estos ingresos, la población desecha los RRSS en botaderos (puntos críticos) y selecciona orgánico e inorgánico.	$0.072 < V \leq 0.138$
<b>Vulnerabilidad Baja</b>	En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de concreto armado, siendo su estado de conservación bueno y conservado, sus servicios básicos están completos y son eficientes con calidad y continuidad, así mismo predomina la población entre 19 a 30 años y 31 a 54 años, el número de habitantes por lote es hasta 8 personas, tienen conocimiento de los peligros cercanos a la vivienda y barrio así como de la vulnerabilidad así mismo tienen interés y preparación, la organización social es buena ya que los vecinos si participan en reuniones y faenas, viviendas alejadas de las zonas con escarpes de falla (> a 250m), existen varios ingresos económicos, con varios miembros de la familia que tienen dos ocupaciones y los miembros de la familia dependen de estos ingresos, los ocupantes son propietarios o poseionarios; la familia y la población realizan prácticas ambientales adecuadas, reciclaje de residuos sólidos, con adecuada conexión con la red colectora de desagüe.	$0.037 \leq V \leq 0.072$

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CAUCA  
  
 Ing. Carmen L. Chuliver Oñivera  
 COLEGIADO 1389 050X 000 - PM 41ZRE

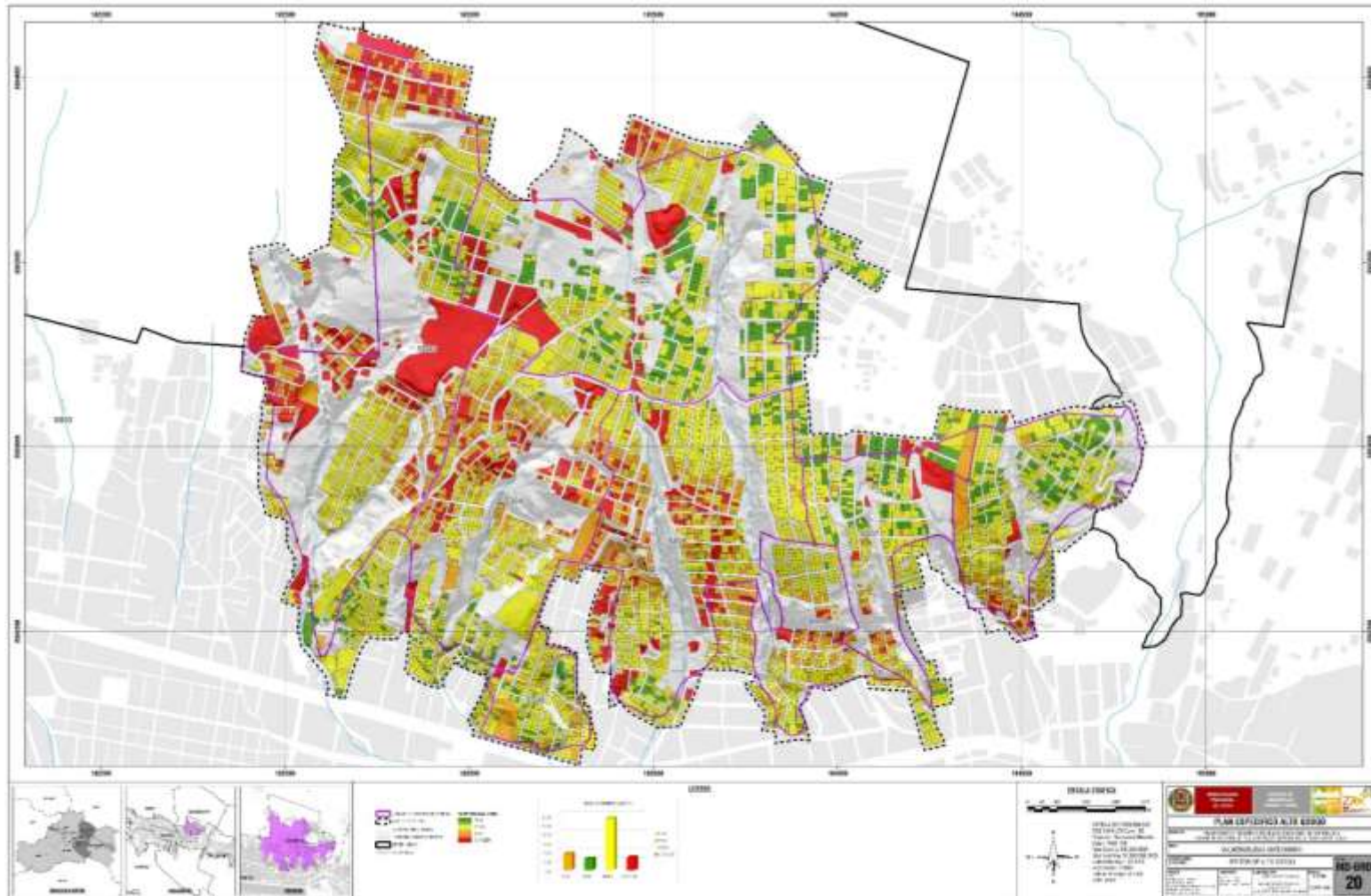
MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CAUCA  
  
 Ing. Edwin Román González Parra  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM 41ZRE

Orlando Filigrana  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 14744  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 118

Edson Mejías Barral  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 25886  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 118

4.2.5 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.

Mapa 11: Mapa de vulnerabilidad ante sismos.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Edison Mejias Barrios Saldo**  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 209895  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 136

**Orlando Huamán Jaimes**  
 INGENIERO GEÓLOGO 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 Ollera**  
 COORDINADOR SEP 060X.000 - PM41ZRE



## CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.

### 5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.

Luego de haber identificado el nivel de peligro y el nivel de vulnerabilidad del ámbito de estudio podemos hallar el riesgo que es el resultado de la relación de peligro con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, para luego poder determinar los posibles efectos y consecuencia asociado a un desastre producido por lluvia s intensas en la zona de estudio.

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

Dónde:

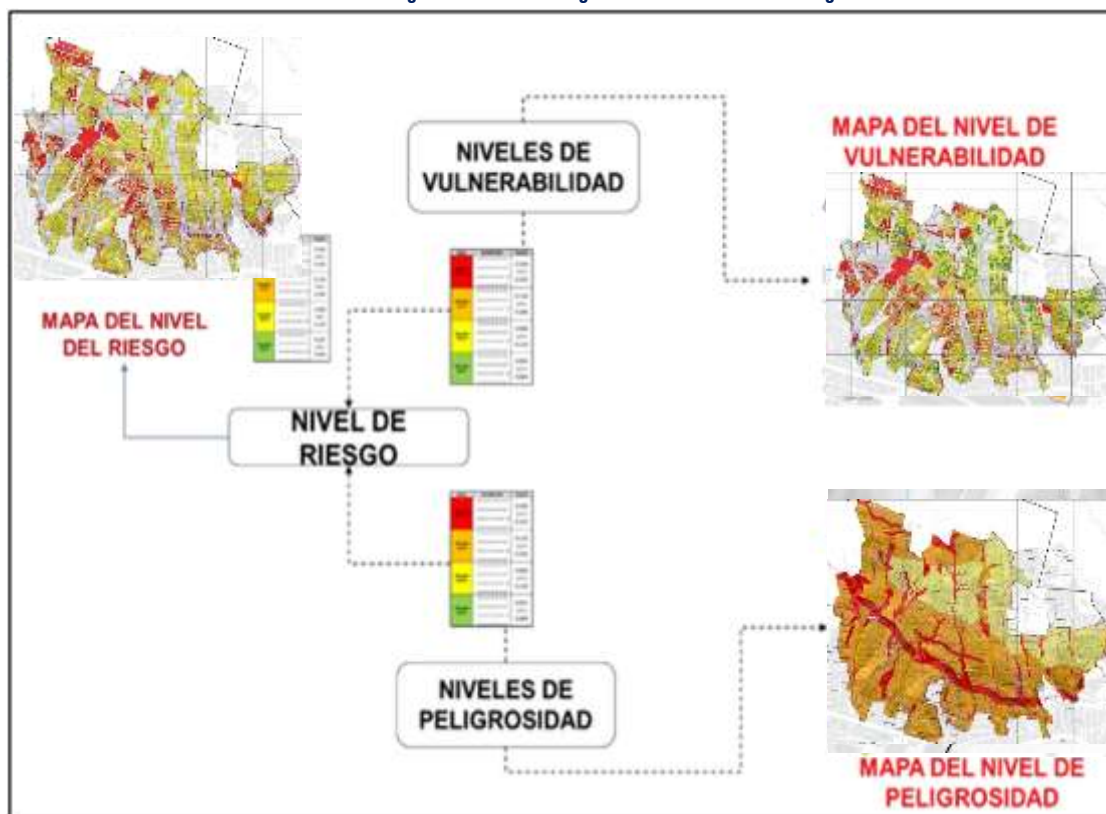
R= Riesgo.

f= En función

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

Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Imagen N° 45: Metodología de determinacion del riesgo



Fuente: Adaptada de CENEPRED

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

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

Ing. Gladys Huaman Juñico  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 18143  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. / IN-HDRK

Ing. Wilson Mejías Barrios Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. / IN-HDRK



## 5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.

En la siguiente Cuadro se muestran los niveles de riesgo y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el proceso de análisis jerárquico.

**Cuadro N°123: Cálculo de los Niveles de Riesgo.**

PMA	<b>0.517</b>	0.037	0.071	0.138	0.294
PA	<b>0.255</b>	0.018	0.035	0.067	0.126
PM	<b>0.127</b>	0.009	0.018	0.033	0.063
PB	<b>0.066</b>	0.005	0.009	0.017	0.033
		<b>0.072</b>	<b>0.138</b>	<b>0.261</b>	<b>0.492</b>
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N°124: Niveles de Riesgo.**

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.067	≤	R	≤	0.254
ALTO	0.018	≤	R	≤	0.067
MEDIO	0.005	≤	R	≤	0.018
BAJO	0.001	≤	R	≤	0.005

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

### 5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR 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 SISP 0803.000 / PM41ZRE

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

INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18144  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L.L. F. 136  
 Delvando Huaman Juñico

INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L.L. F. 136  
 Edson Meléndez Barrios Saldo

**Cuadro N°125: Estratificación de los niveles de Riesgo**

IVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
<b>Riesgo Muy Alto</b>	<p>Zonas que se encuentran pegadas a los escarpes de fallas, a distancias menores a 50m, compuesto por depósitos de rellenos en las laderas y cauces de quebradas, materiales considerados como blandos según la velocidad de Corte (<math>V_s &lt; 180</math>), ante sismos de magnitudes entre 6.0 a 7.9 en la escala de Richter, con aceleraciones de 0.45g en superficie generarían deformaciones, rupturas en el terreno y movimientos en masa.</p> <p>En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente mixto precario y adobe, su estado de conservación es precario sin servicios básicos, así mismo predomina la población menores a 5 años y mayores a 65, el número de habitantes por lote es mayor a 15, no tienen conocimiento de los peligros existentes en su barrio ni del nivel de vulnerabilidad, no cuentan con seguro, la organización social es baja ya que no participan en reuniones, viviendas muy cercanas a los escarpes de falla ( a menos de 50m), la familia sólo tiene un ingreso económico y de un sólo miembro, la familia y la población no realizan prácticas ambientales adecuadas, no existe adecuado tratamiento de residuos sólidos.</p>	$0.067 \leq R \leq 0.254$
<b>Riesgo Alto</b>	<p>Zonas que se encuentran entre los 50m y 100m de los escarpes de falla, compuesto por Depósitos Coluviales, Proluviales y materiales considerados como Suelo Rígido según su velocidad de corte (<math>180 &lt; V_s &lt; 360</math>), ante sismos de magnitudes entre 6.0 a 7.9 en la escala de Richter, con aceleraciones de 0.45g, en superficie generarían deformaciones y rupturas en el terreno.</p> <p>En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de adobe y acero – drywall y su estado de conservación es malo, sus servicios básicos son deficientes e incompletos, así mismo predomina la población de 6 a 12 años y de 55 a 65 años, el número de habitantes por lote es de 12 a 15 personas, tienen un conocimiento errado o deficiente del peligro existente en su barrio y del nivel de vulnerabilidad, la organización social es baja ya que aún existen vecinos que no participan, viviendas cercanas a los escarpes de falla (entre 50m a 100m), la mayoría de las personas que viven en los hogares son dedicados al hogar y un solo miembro de la familia trabaja y dependen de este único ingreso económico, la familia y la población no realizan algunas prácticas ambientales, tampoco el tratamiento de residuos sólidos.</p>	$0.018 < R \leq 0.067$
<b>Riesgo medio</b>	<p>Zonas que se encuentren entre los 100m a 250m de la falla, compuestos por materiales de la Formación San Sebastián, Depósitos Aluviales y materiales considerados como Suelos muy Densos (<math>360 &lt; V_s &lt; 760</math>), ante sismos de magnitudes entre 6.0 a 7.9 en la escala de Richter con una aceleración máxima de 0.45g generarían deformaciones en los terrenos.</p> <p>En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de ladrillo y bloqueta, siendo su estado de conservación medio/regular, sus servicios básicos son incompletos pero tienen calidad y continuidad, así mismo predomina la población de 13 a 18 años, el número de habitantes por lote es de 9 a 11 personas, tienen conocimiento limitado de los peligros cercanos a la vivienda y barrio así como de la vulnerabilidad, la organización social es media ya que los vecinos participan a veces, viviendas medianamente cerca a los escarpes de falla (entre 100 a 250m), existen varios ingresos económicos, más de 1 miembro de la familia tiene dos ocupaciones y la familia dependen de estos ingresos, la población desecha los RRSS en botaderos (puntos críticos) y selecciona orgánico e inorgánico.</p>	$0.005 \leq R \leq 0.018$
<b>Riesgo Bajo</b>	<p>Zonas que se encuentran a distancias mayores a 250m de la falla, compuestos por materiales de la Formación Chincheros, Ayabacas y materiales considerados como Roca (<math>760 &lt; V_s &lt; 1500</math>), ante sismos de magnitudes entre 6.0 a 7.9 en la escala de Richter con una aceleración máxima de 0.45g generarían deformaciones en los terrenos.</p> <p>En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de concreto armado, siendo su estado de conservación bueno y conservado, sus servicios básicos están completos y son eficientes con calidad y continuidad, así mismo predomina la población entre 19 a 30 años y 31 a 54 años, el número de habitantes por lote es hasta 8 personas, tienen conocimiento de los peligros cercanos a la vivienda y barrio así como de la vulnerabilidad así mismo tienen interés y preparación, la organización social es buena ya que los vecinos si participan en reuniones y faenas, viviendas alejadas de la zonas con escarpes de falla (<math>&gt; 250m</math>), existen varios ingresos económicos, con varios miembros de la familia que tienen dos ocupaciones y los miembros de la familia dependen de estos ingresos, los ocupantes son propietarios o poseesionarios; la familia y la población realizan prácticas ambientales adecuadas, reciclaje de residuos sólidos, con adecuada conexión con la red colectora de desagüe.</p>	$0.001 \leq R \leq 0.005$

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURICO  
 Ing. Carmen L. Chellico Oliviera  
 COORDINADORA SSP 0803.000 / IN-HDRK

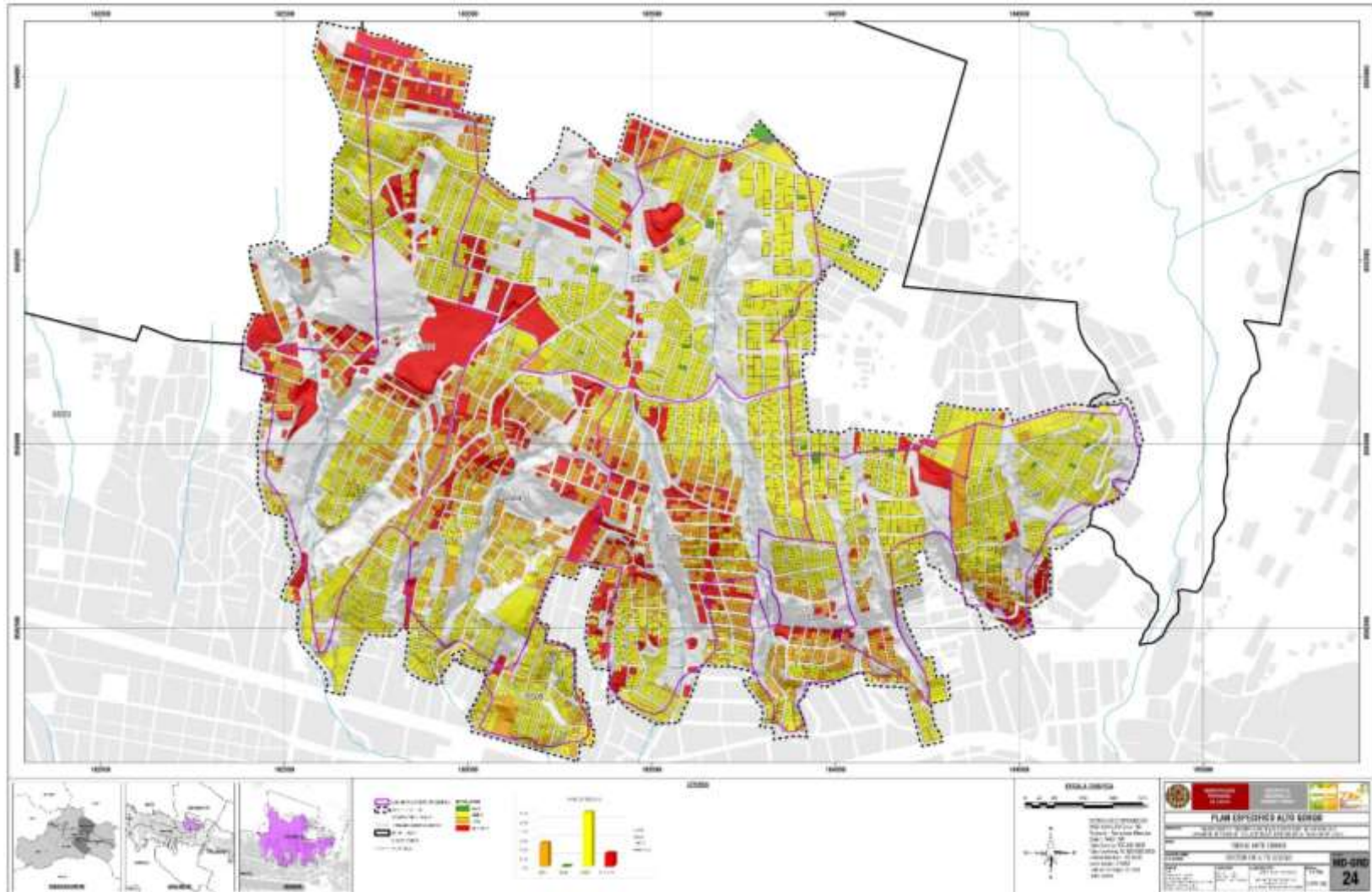
MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURICO  
 Ing. Edwin Hernández Pavez  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDRK

Comunidad de Vecinos  
 Otilio Huaman Juñico  
 INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 1814  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. F. 18

Comunidad de Vecinos  
 Fabian Melibon Barros Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO - C.P. N° 28985  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. F. 18

**5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR SISMOS**

Mapa 12: Mapa de Riesgos por sismos



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

  
**Edison Mejias Barrios Sallo**  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 209865  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 135

  
**Orlando Huaman Jimies**  
 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 Olivera**  
 COORDINADOR SEP OFIX.000 - PM41ZRE

## 5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS.

### 5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES.

Según la evaluación de riegos por sismo en la ZRE ALTO QOSQO se determinó 994 lotes en riesgo muy alto, 1698 lotes en riesgo alto, 3924 lotes en riesgo medio y 29 lotes en riesgo bajo.

Se concluye que estas áreas se presentan el riesgo muy alto por presentar estructuras de viviendas vulnerables asentadas en zonas cercanas a los escarpes de fallas las cuales son áreas no urbanizables.

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

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

**Cuadro N°126: Cálculo de Pérdidas en Servicios básicos en áreas de peligro alto y muy alto.**

Servicios básicos	Unidad	Costo aproximado (S/.)	Total	
			Elemento expuesto	S/.
Red de agua potable	m	270.00	57,388.92	15,495,008.40
Red de desagüe	m	190.00	37,793.04	7,180,677.60
Buzones	und	2,115.70	2,208	4,671,465.60
Postes de alumbrado público y energía	und	4,325.00	1446	6,253,950.00
Postes de teléfono	und	2,000.00	121	242,000.00
<b>TOTAL</b>				<b>33,843,101.60</b>

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N°127: Cálculo de Pérdidas infraestructura vial en áreas de peligro alto y muy alto.**

Infraestructura vial básica	Unidad	Costo aproximado por m (S/.)	Total	
			Total, expuesto (m)	S/.
Vía pavimentada	m	750.00	14,319.13	10,739,347.50
Vía afirmada	m	350.00	12,736.40	4,457,740.00
Vía sin afirmar	m	200.00	29,867.96	5,973,592.00
<b>Total</b>				<b>21,170,679.50</b>

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

**Cuadro N°128: Cálculo De Pérdida Por Terrenos.**

NOMBRE DE LA AGRUPACIÓN URBANA	N° DE LOTES EN RIESGO ALTO Y MUY ALTO	AREA TOTAL EN TERRENO	TOTAL DE PERDIDAS
			EN S/.
3 DE MAYO	4	542.42	158658.27
3 DE MAYO LAS LOZADAS	17	3191.71	1047013.96
AGUILA DE ORO	3	442.48	129426.04
ALTO ALIANZA	7	2115.82	928317.49
ALTO LA PAZ	2	176.74	77544.07
ALTO MIRADOR	8	1368.32	400232.51
AÑORACAY	4	525.54	192553.40
AREA DE APORTE (ALTO MIRADOR)	1	84.78	24798.68

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. German L. Chulluc Olivares  
COORDINADOR SEP 680.000 - PI/HDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Rosamondita Paredes  
ESPECIALISTA N° - ING. CIVIL - PLANOS

INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 15442  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 196  
Yoshida Huamán Juanes

INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 20990  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 196  
Fabron Mejías Barrón Saldo



AREA DE APORTE (HANAN QOSQO)	1	159.92	70165.64
AREA DE APORTE (LA QUEBRADA)	1	475.42	208590.65
AREA DE APORTE (LA VICTORIA ALTO QOSQO)	1	143.95	42105.48
AREA DE APORTE (LOS PROCERES DE SAN SEBASTIAN)	1	769.49	225076.94
AREA DE APORTE (LOS REALES DEL BOSQUE)	3	4097.73	1797877.53
AREA DE APORTE (MARCACHAYOC)	1	775.57	340282.80
AREA DE APORTE (MIRADOR NIHUAS)	1	849.52	248484.38
AREA DE APORTE (MIRADOR SANTA ROSA DE LIMA)	1	374.19	164175.70
AREA DE APORTE (MOISES BARREDA)	1	936.82	274018.50
AREA DE APORTE (PACHACUTEC)	1	164.68	48167.93
AREA DE APORTE (RAICES DEL ALTO QOSQO)	1	895.88	393069.07
AREA DE APORTE (SAN VALENTIN)	1	389.17	170748.24
AREA DE APORTE (TRES CRUCES)	3	1740.71	707339.63
AREA DE APORTE (UNUNCHIS)	1	180.13	52688.73
AREA DE APORTE (VILLA LA FLORIDA)	1	783.83	343905.23
AREA DE APORTE (VILLA REAL DEL ALTO QOSQO)	1	347.84	152614.42
ATAHUALLPA	1	197.03	57631.04
AYAMARCA PUMAMARCA	10	1074.48	333647.81
BARRANQUILLA	9	2164.61	949721.87
BELLA LA PARADA	2	229.87	81429.38
BOBEDAYOC	1	123.76	36200.38
BOTIQUILLAYOC	2	297.76	130640.69
CAMINO BLANCO	13	1914.85	729261.11
CAMPANA HUANCA II	6	1347.10	591039.05
CAPULICHAYOC	17	3142.63	919220.28
CASA TIPO GRANJA CONFRATERNIDAD	2	399.82	116948.06
CCONTAYMOCCO	1	136.83	40022.12
CHASKA CCAHUARINA	9	1902.43	714171.81
CHOFERES DE SAN SEBASTIAN	2	490.84	215357.45
CIUDAD NUEVA	16	2400.16	702046.17
CLAVELES DORADOS	2	382.06	167627.88
CORAZONES ALEGRES	11	3504.51	1333685.81
CUSCO MIRADOR	1	125.81	36798.11
CUYCHIPATA	2	812.46	237644.90
DIEGO QUISPE TITO	5	847.50	247895.00
EL PORVENIR DEL ARTESANO	10	1670.99	640456.97
ESTRELLA DE DAVID	6	1824.17	800354.90
FLORESTA DEL INCA	1	496.78	145308.25
FRANCISCO BOLOGNESI	5	716.37	209538.72
HALCONES DE ORO	4	1279.35	537149.56
HANAN QOSQO	15	1976.41	650797.20
HATUN WASI	6	1242.00	544926.37
HERMOSO PAISAJE	15	2587.99	832297.64
JOSE MARIA	7	1480.18	432952.70
LA CHOSITA	33	6073.18	2105609.19
LA COLINA	8	1223.26	536706.16
LA LADRILLERA	8	2256.60	660055.46
LA QUEBRADA	46	6107.86	1957807.91
LA UNIÓN	7	1121.84	328137.82
LA VICTORIA ALTO QOSQO	28	4088.56	1274613.26
LAS INTIMPAS (ASOCIACIÓN JUNTA DE PROPIETARIOS LAS INTIMPAS)	19	2291.81	708383.10
LAS LOMAS DE ALTO QOSQO	39	7465.65	2452941.32
LOMAS DE SAN SEBASTIÁN	28	3668.65	1344503.55
LOS ANDENES	1	185.31	54203.16
LOS AYLLUS DE TANCARNIYOC	13	2081.07	767834.59

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chullita Olivares  
 COORDINADORA SUPLENTE DEL ODO - P.H.D.E

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Rosamondina Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.H.D.E

Heladoth Huamán Juñares  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP Nº 15442  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 136

Fabron Mejías Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 20996  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 136

LOS DIAMANTES	8	947.28	307836.41
LOS NIETOS DE QUISPEROCA (FRACCIÓN A)	15	3656.89	1474359.02
LOS PIONEROS DE PILLPINTO	17	3354.78	1156840.94
LOS PORTALES DEL INCA	15	1912.99	660295.09
LOS PRADOS DE SAN SEBASTIAN	48	7835.53	2928571.87
LOS PROCERES DE SAN SEBASTIAN	83	20683.62	7679400.04
LOS REALES DEL BOSQUE	131	32594.43	12042229.67
LOS SALVADORES	7	1306.72	382216.33
LUIS VALLEJO SANTONI	5	975.05	285202.88
LUZ DEL SUR	15	2663.55	898541.00
MARCACHAYOC	22	3675.18	1157456.00
MARIA AUXILIADORA DE ALTO QOSQO	11	1753.63	647831.00
MI FUTURO	6	972.52	284463.51
MIRADOR DANIEL ESTRADA PEREZ	42	5398.25	1805909.03
MIRADOR DE LOS 4 SUYOS	89	16843.88	5694138.17
MIRADOR DE TODO EL CUSCO	3	399.31	116798.42
MIRADOR LA CASA DE DIOS	7	1768.89	578212.55
MIRADOR NIHUAS	41	8203.06	2733050.82
MIRADOR PACHACUTEC	2	408.32	119432.41
MIRADOR SANTA ROSA DE LIMA	31	5672.39	1789326.55
MIRADOR SOL Y LUNA	2	588.82	172231.11
MIRASOLES	15	2547.75	1005193.67
MOISES BARREDA	100	16971.69	5778591.69
MONTERRICO	30	4292.92	1255678.57
MUNAY SONCCO	2	287.85	84195.57
NUEVA FORTUNA	3	490.14	143364.63
NUEVA GENERACION CABILDUYOC ALTO QOSQO	7	1172.90	343073.44
NUEVO AMANECER	7	1826.75	688412.68
NUEVO MUNDO	2	296.12	86616.36
ORION K'AWARINA	15	2610.08	800209.19
PACAYPATA	2	209.84	61377.57
PACHACUTEC	13	1724.35	504371.00
PALOMARES	15	2683.38	1177334.80
PIEDRA DORADA	2	440.66	128893.67
POPULAR SANTA ROSA	58	12862.07	3843324.17
PORTADA DEL SOL	1	185.36	54217.02
PRADERAS DEL INKA	58	8964.60	3519621.94
PROPIEDAD PRIVADA (3 DE MAYO LAS LOZADAS)	1	177.75	77986.32
PROPIEDAD PRIVADA (AGUILA DE ORO)	1	327.34	95746.43
PROPIEDAD PRIVADA (ALTO LA PAZ)	1	7665.87	3363402.38
PROPIEDAD PRIVADA (ALTO MIRADOR)	2	7166.58	3045499.44
PROPIEDAD PRIVADA (ANDRES AVELINO CACERES)	1	339.93	99428.19
PROPIEDAD PRIVADA (BARRANQUILLA)	2	766.19	336167.59
PROPIEDAD PRIVADA (BELLA LA PARADA)	1	641.32	281377.99
PROPIEDAD PRIVADA (CAMPANA HUANCA II)	1	3790.06	1662888.45
PROPIEDAD PRIVADA (LA MESETA)	3	336.64	98467.36
PROPIEDAD PRIVADA (LA UNIÓN)	2	398.10	116443.43
PROPIEDAD PRIVADA (LA VICTORIA)	7	3439.02	1393842.89
PROPIEDAD PRIVADA (LAS INTIMPAS)	6	813.56	257619.70
PROPIEDAD PRIVADA (LOS DIAMANTES)	2	455.13	133126.25
PROPIEDAD PRIVADA (LOS PERALES)	1	1330.03	389035.01
PROPIEDAD PRIVADA (LOS PIONEROS DE PILLPINTO)	4	919.23	308613.52
PROPIEDAD PRIVADA (LOS PRADOS DE SAN SEBASTIAN)	18	8337.10	3481308.69
PROPIEDAD PRIVADA (LOS PROCERES)	2	669.09	245161.89
PROPIEDAD PRIVADA (LOS REALES DEL BOSQUE)	3	6129.47	2601007.40

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olivares  
 COORDINADORA SUPLENTE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamondina Penabazco  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 14

INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 20986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 14

PROPIEDAD PRIVADA (MINKA)	4	735.07	215007.05
PROPIEDAD PRIVADA (MIRADOR LA CASA DE DIOS)	1	7922.33	3475921.97
PROPIEDAD PRIVADA (MONTERRICO)	1	262.74	76850.87
PROPIEDAD PRIVADA (MUNAY SONCCO)	1	88.38	25850.34
PROPIEDAD PRIVADA (ORIÓN KÁWARINA)	6	770.15	247025.63
PROPIEDAD PRIVADA (REPUBLICA DE FRANCIA)	1	988.18	433566.03
PROPIEDAD PRIVADA (SACSACATA)	2	4585.28	1341194.95
PROPIEDAD PRIVADA (SAN GABRIEL)	1	206.79	90727.65
PROPIEDAD PRIVADA (SANTO TOMAS)	6	38280.34	16650145.42
PROPIEDAD PRIVADA (SEÑOR DE HUANTA)	9	3188.77	932714.59
PROPIEDAD PRIVADA (SEÑOR DE LOS TEMBLORES)	28	4329.60	1396955.98
PROPIEDAD PRIVADA (SEÑOR DE PAMPACUCHO)	2	207.64	82372.82
PROPIEDAD PRIVADA (SUMAQ WASI)	5	1194.59	349419.00
PROPIEDAD PRIVADA (TTEQUEC - SUCSO AUCAYLLE)	1	280.87	82154.53
PROPIEDAD PRIVADA (UNUNCHIS)	2	1057.24	463863.17
PROPIEDAD PRIVADA (VALLE ECOLOGICO LAS PANACAS REALES)	3	6554.18	2875646.12
PROPIEDAD PRIVADA (VILLA SAN PEDRO MIRADOR)	4	2507.03	733306.12
PROPIEDAD PRIVADA (VILLA SEBASTIANA)	6	2487.82	1015016.17
PROPIEDAD PRIVADA (VIRGEN DEL CARMEN)	1	1637.74	479039.02
PROPIEDAD PRIVADA INTICCAHUARINA	9	17612.59	6183358.08
QUEBRADA GRANDE	11	2927.75	1029202.75
QUINTA JARDIN SAN NICOLAS	4	1144.94	334894.48
RAICES DEL ALTO QOSQO	41	8773.36	3184404.61
REPUBLICA DE FRANCIA	3	684.57	228563.57
SACSACATA	10	1743.66	510019.21
SAN BARTOLOME	72	11295.57	4253984.78
SAN FRANCISCO DE ASIS DE HUANCARA	46	5560.69	1743118.63
SAN GABRIEL PARTE ALTA	11	2002.75	613950.67
SAN JOSÉ II ETAPA	6	940.44	345270.03
SAN LAZARO	4	1114.65	326034.19
SAN VALENTIN	2	297.76	110103.34
SANTA ISABEL	2	237.01	87156.04
SANTO TOMAS	28	3979.71	1351836.61
SEÑOR DE HUANTA	13	2175.80	636422.61
SEÑOR DE LOS TEMBLORES	33	5949.59	1786891.65
SEÑOR DE PAMPACUCHO	36	5301.84	1958807.61
SUMAQ WASI	30	5997.25	2054018.33
TIERRA DEL INKA	19	2836.74	1030094.15
TRES CRUCES	77	12106.88	3946300.04
UNION SANTA FE	16	2509.48	807590.77
UNUNCHIS	139	25147.14	8383126.42
URBANIZACION SAN GABRIEL	33	5572.12	1770114.48
URPICHAYOQ	1	176.36	51585.71
VALLE BOBEDAYOC	1	151.36	44271.48
VALLE ECOLÓGICO LAS PANACAS REALES	83	16322.49	6107102.26
VILLA CELESTE	3	722.42	211309.27
VILLA EL MIRADOR	5	914.35	267448.64
VILLA EL MIRADOR II ETAPA	2	452.50	132356.30
VILLA ESPERANZA	6	1232.94	478711.13
VILLA FORTALEZA	33	5055.04	2066182.78
VILLA HERMOSA	31	3781.72	1341369.94
VILLA HERMOSA PARTE ALTA	19	3544.21	1359558.74
VILLA HERMOSA VICTORIA	18	4783.12	1743055.72
VILLA JARDIN METODISTAS DEL CUSCO	2	254.50	111661.72
VILLA LA FLORIDA	3	664.04	247616.30

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chullita Olivares  
 COORDINADORA SUP. GEOLOGO - P. H. D. E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamond Salas Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P. H. D. E.

Ing. Gladys Huamán Juarez  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP Nº 15442  
 EVALUADOR DE RIESGOS S. L. Nº 194

Ing. Wilson Mejías Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO CIP Nº 20996  
 EVALUADOR DE RIESGOS S. L. Nº 194

VILLA LOS CAPULIES	60	9502.16	3287544.16
VILLA LOS PERALES	43	8759.31	2929723.11
VILLA MARIA DEL ALTO CUSCO	13	4998.99	2193306.78
VILLA MIRADOR ACOMAYO	7	1251.89	394061.35
VILLA MIRADOR LOS CAPULIES	12	1949.82	723114.97
VILLA PROGRESO DE SAN SEBASTIAN	3	605.07	195526.52
VILLA REAL	1	287.35	84051.29
VILLA REAL DEL ALTO QOSQO	24	5546.24	1695226.78
VILLA SAGRADA FAMILIA	9	1221.30	518787.17
VILLA SAN PEDRO MIRADOR	27	4269.51	1337124.81
VILLA SEBASTIANA	36	5859.08	1902909.04
VILLA UNIÓN	42	7561.24	3072686.66
VIRGEN NATIVIDAD	7	949.52	416604.08
VISTA PANORAMICA	7	1617.72	687014.73
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>2692</b>	<b>611380.46</b>	<b>220441315.69</b>

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chullico Olivares  
 COORDINADORA SUPLENTE DEL P.M.U.ZRE

**Cuadro N°129: Cálculo De Pérdida Por Inmuebles.**

NOMBRE DE LA AGRUPACIÓN URBANA	TOTAL DE EDIFICACIONES	TOTAL DE ÁREA CONSTRUIDA	TOTAL DE PERDIDAS EN S/.
3 DE MAYO LAS LOZADAS	6	351.93	203096.48
AGUILA DE ORO	3	212.09	100073.17
3 DE MAYO	7	375.40	384138.08
3 DE MAYO LAS LOZADAS	5	403.33	298493.75
ALTO ALIANZA	7	499.18	300978.70
ALTO MIRADOR	14	809.04	724312.66
AÑORACAY	7	205.00	98176.15
AREA DE APORTE (ALTO MIRADOR)	1	25.97	10489.88
AREA DE APORTE (LOS PROCERES DE SAN SEBASTIAN)	4	145.66	26474.09
AREA DE APORTE (LOS REALES DEL BOSQUE)	3	632.69	313676.64
AREA DE APORTE (MARCACHAYOC)	1	82.23	35700.97
AREA DE APORTE (MIRADOR SANTA ROSA DE LIMA)	1	106.04	64249.68
AREA DE APORTE (MOISES BARREDA)	1	20.98	8473.06
AREA DE APORTE (PACHACUTEC)	1	89.96	36337.88
AREA DE APORTE (RAICES DEL ALTO QOSQO)	1	121.48	73606.26
AREA DE APORTE (UNUNCHIS)	2	167.09	134992.13
ATAHUALLPA	2	127.36	86655.37
AYAMARCA PUMAMARCA	16	301.28	92446.16
BARRANQUILLA	25	924.66	1069830.36
BELLA LA PARADA	1	78.97	63796.16
BOBEDAYOC	1	123.76	149982.03
BOTIQUILLAYOC	5	144.13	120947.35
CAMINO BLANCO	16	916.70	1028576.12
CAMPANA HUANCA II	3	126.03	73961.09
CAPULICHAYOC	23	923.10	573982.46
CASA TIPO GRANJA CONFRATERNIDAD	6	237.12	210724.32
CCONTAYMOCCO	3	102.73	65210.91
CHASKA CCAHUARINA	18	798.23	619940.64
CHOFERES DE SAN SEBASTIAN	1	42.05	36510.82
CIUDAD NUEVA	26	1099.83	714446.52
CLAVELES DORADOS	2	119.78	59644.93
CORAZONES ALEGRES	14	818.91	472539.62
CUSCO MIRADOR	1	21.78	2971.38
CUYCHIPATA	7	268.62	93542.18
DIEGO QUISPE TITO	14	573.30	422054.01

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamondita Paredes  
 ESPECIALISTA N° 1 ING. CIVIL - P.M.U.ZRE

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136  
 (Firma)

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



EL PORVENIR DEL ARTESANO	4	149.16	86623.59
ESTRELLA DE DAVID	16	592.28	567169.10
FLORESTA DEL INKA	4	226.72	96106.48
FRANCISCO BOLOGNESI	9	579.10	552177.34
HALCONES DE ORO	1	55.40	33565.24
HANAN QOSQO	24	785.39	447262.14
HATUN WASI	8	331.57	345214.56
HERMOSO PAISAJE	22	1067.05	662542.59
JOSE MARIA	9	1154.52	1102639.15
LA CHOSITA	36	1274.65	718119.79
LA COLINA	12	893.48	1983762.46
LA LADRILLERA	25	1472.10	1333739.25
LA QUEBRADA	91	3537.72	1969621.47
LA UNIÓN	15	572.31	322220.14
LA VICTORIA ALTO QOSQO	48	1786.87	995494.25
LAS INTIMPAS (ASOCIACIÓN JUNTA DE PROPIETARIOS LAS INTIMPAS)	25	999.83	633559.21
LAS LOMAS DE ALTO QOSQO	36	1453.17	790758.46
LOMAS DE SAN SEBASTIAN	28	1468.38	1094999.24
LOS ANDENES	4	108.52	43479.97
LOS AYLUS DE TANCARNIYOC	23	789.06	550963.27
LOS DIAMANTES	12	612.90	423390.11
LOS NIETOS DE QUIPEROCA (FRACCIÓN A)	14	591.29	276472.95
LOS PIONEROS DE PILLPINTO	15	855.46	626576.64
LOS PORTALES DEL INCA	26	663.70	383192.13
LOS PRADOS DE SAN SEBASTIAN	47	2021.02	1588964.59
LOS PROCERES DE SAN SEBASTIAN	123	4757.62	2942035.77
LOS REALES DEL BOSQUE	149	4946.64	2897354.67
LOS SALVADORES	11	559.40	451455.72
LUIS VALLEJO SANTONI	12	898.09	930031.61
LUZ DEL SUR	29	824.45	546455.97
MARCACHAYOC	52	2449.40	1853319.04
MARIA AUXILIADORA DE ALTO QOSQO	8	538.73	327823.36
MI FUTURO	12	369.43	169903.07
MIRADOR DANIEL ESTRADA PEREZ	58	2629.26	1784169.73
MIRADOR DE LOS 4 SUYOS	141	5847.29	3304662.31
MIRADOR DE TODO EL CUSCO	9	174.87	63125.01
MIRADOR LA CASA DE DIOS	12	615.89	230652.85
MIRADOR NIHUAS	66	2313.52	1282662.65
MIRADOR PACHACUTEC	4	164.52	123548.86
MIRADOR SANTA ROSA DE LIMA	51	1756.72	880762.03
MIRADOR SOL Y LUNA	3	124.33	52383.61
MIRASOLES	22	1031.28	718201.24
MOISES BARREDA	169	5998.09	4751825.93
MONTERRICO	52	1959.04	1015276.41
MUNAY SONCCO	5	91.26	36864.19
NUEVA FORTUNA	6	333.84	227308.10
NUEVA GENERACION CABILDUYOC ALTO QOSQO	10	601.90	395613.42
NUEVO AMANECER	22	871.89	571812.24
NUEVO MUNDO	5	243.45	140930.35
ORION K'AWARINA	18	971.55	520037.89
PACAYPATA	5	153.26	136105.00
PACHACUTEC	13	901.66	815627.43
PALOMARES	23	826.24	644488.88
PIEDRA DORADA	7	234.29	95833.38

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelico Olivares  
COORDINADORA SUPLENTE DEL CUSCO

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Rosamondita Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 15442  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 154  
Ing. Hiramán Jiménez

INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 20996  
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 154  
Ing. Milton Méndez Barrón Saldo

POPULAR SANTA ROSA	156	6662.35	4627743.76
PORTADA DEL SOL	2	78.89	79248.85
PRADERAS DEL INKA	51	3266.93	3654060.75
PROPIEDAD PRIVADA (AGUILA DE ORO)	1	33.88	19614.85
PROPIEDAD PRIVADA (AGUILAS DE ORO)	2	48.42	24261.65
PROPIEDAD PRIVADA (ALTO LA PAZ)	5	312.06	350469.77
PROPIEDAD PRIVADA (ALTO MIRADOR)	8	1191.53	1346758.09
PROPIEDAD PRIVADA (ANDRES AVELINO CACERES)	5	175.31	46447.02
PROPIEDAD PRIVADA (BARRANQUILLA)	3	211.01	183861.15
PROPIEDAD PRIVADA (BELLA LA PARADA)	1	641.32	131213.98
PROPIEDAD PRIVADA (LA MESETA)	6	288.49	431309.99
PROPIEDAD PRIVADA (LA UNIÓN)	2	236.68	141684.95
PROPIEDAD PRIVADA (LA VICTORIA)	4	248.19	277732.24
PROPIEDAD PRIVADA (LAS INTIMPAS)	6	311.36	227478.04
PROPIEDAD PRIVADA (LOS DIAMANTES)	2	260.66	242908.68
PROPIEDAD PRIVADA (LOS PERALES)	1	126.74	102394.40
PROPIEDAD PRIVADA (LOS PIONEROS DE PILLPINTO)	1	32.60	13167.53
PROPIEDAD PRIVADA (LOS PRADOS DE SAN SEBASTIAN)	21	837.52	617466.70
PROPIEDAD PRIVADA (LOS PROCERES)	3	144.25	64260.98
PROPIEDAD PRIVADA (LOS REALES DEL BOSQUE)	2	92.73	35506.37
PROPIEDAD PRIVADA (MINKA)	4	390.14	503937.41
PROPIEDAD PRIVADA (MIRADOR LA CASA DE DIOS)	7	792.40	180660.96
PROPIEDAD PRIVADA (MONTERRICO)	1	18.11	7315.91
PROPIEDAD PRIVADA (MUNAY SONCCO)	1	88.38	71399.97
PROPIEDAD PRIVADA (ORIÓN KÁWARINA)	12	515.48	288474.51
PROPIEDAD PRIVADA (SACSACATA)	9	599.06	461276.64
PROPIEDAD PRIVADA (SAN GABRIEL)	1	8.11	1659.01
PROPIEDAD PRIVADA (SANTO TOMAS)	11	485.47	194290.51
PROPIEDAD PRIVADA (SEÑOR DE HUANTA)	21	1706.52	628612.56
PROPIEDAD PRIVADA (SEÑOR DE LOS TEMBLORES)	40	2247.33	1307826.37
PROPIEDAD PRIVADA (SEÑOR DE PAMPACUCHO)	3	84.12	18586.94
PROPIEDAD PRIVADA (SUMAQ WASI)	5	97.87	45556.43
PROPIEDAD PRIVADA (UNUNCHIS)	5	200.03	50259.36
PROPIEDAD PRIVADA (VALLE ECOLOGICO LAS PANACAS REALES)	4	104.92	55314.08
PROPIEDAD PRIVADA (VILLA SAN PEDRO MIRADOR)	5	213.22	71617.32
PROPIEDAD PRIVADA (VILLA SEBASTIANA)	11	354.41	200858.47
PROPIEDAD PRIVADA (VIRGEN DEL CARMEN)	1	1637.74	446775.20
PROPIEDAD PRIVADA INTICCAHUARINA	6	159.79	86782.28
PROPIEDAD PRIVADA (TTEQUEC - SUCSO AUCAYLLE)	2	220.87	153845.67
QUEBRADA GRANDE	14	1410.83	650226.79
QUINTA JARDIN SAN NICOLAS	12	388.38	180993.57
RAICES DEL ALTO QOSQO	54	2576.07	1602110.07
REPUBLICA DE FRANCIA	10	313.52	128876.92
SACSACATA	18	1433.22	2404593.54
SAN BARTOLOME	66	3172.54	2817322.76
SAN FRANCISCO DE ASIS DE HUANCARA	48	1858.29	1152990.56
SAN GABRIEL PARTE ALTA	16	525.53	199190.48
SAN JOSÉ II ETAPA	5	524.77	968950.80
SAN LAZARO	7	331.14	143621.28
SAN VALENTIN	2	38.23	11191.39
SANTA ISABEL	3	127.10	67681.53
SANTO TOMAS	42	1876.58	1496280.91
SEÑOR DE HUANTA	32	1597.57	1655818.37

MUNICIPALIDAD DEL DISTRITO DE MESOCOS  
 Ing. Carmen L. Chelico Olivares  
 COORDINADORA SUPLENENTE DE INGENIERIA

MUNICIPALIDAD DEL DISTRITO DE MESOCOS  
 Ing. Edwin Rosamondina Penabazco  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERIA

Ing. Heladoh Huamán Juanes  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP Nº 141442  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 196

Ing. Wilson Meléndez Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO CIP Nº 20996  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 196

SEÑOR DE LOS TEMBLORES	73	2089.17	997489.16
SEÑOR DE PAMPACUCHO	49	2183.66	1783602.45
SUMAQ WASI	45	1908.89	1223445.50
TIERRA DEL INKA	38	886.61	480535.50
TRES CRUCES	144	5213.77	2994988.00
UNION SANTA FE	29	1165.90	924358.41
UNUNCHIS	274	12559.58	8841741.39
URBANIZACION SAN GABRIEL	81	3108.55	1839092.68
URPICHAYOQ	2	67.21	31205.65
VALLE BOBEDAYOC	2	24.11	5445.69
VALLE ECOLÓGICO LAS PANACAS REALES	105	4606.94	2554711.59
VILLA CELESTE	9	722.43	1284642.05
VILLA EL MIRADOR	12	740.12	837061.01
VILLA EL MIRADOR II ETAPA	9	390.53	178201.60
VILLA ESPERANZA	14	755.68	456003.42
VILLA FORTALEZA	30	1088.82	757393.06
VILLA HERMOSA	32	1636.26	1576299.60
VILLA HERMOSA PARTE ALTA	24	1447.60	1258351.74
VILLA HERMOSA VICTORIA	21	1040.11	471736.01
VILLA JARDIN METODISTAS DEL CUSCO	1	83.97	72916.39
VILLA LA FLORIDA	6	338.67	444608.14
VILLA LOS CAPULIES	66	2562.43	1644118.50
VILLA LOS PERALES	29	1713.31	816644.88
VILLA MARIA DEL ALTO CUSCO	6	180.24	153311.49
VILLA MIRADOR ACOMAYO	11	350.86	205505.80
VILLA MIRADOR LOS CAPULIES	17	825.64	708202.05
VILLA PROGRESO DE SAN SEBASTIAN	8	228.08	107046.58
VILLA REAL	3	96.71	42511.92
VILLA REAL DEL ALTO QOSQO	35	1364.00	743319.16
VILLA SAGRADA FAMILIA	10	365.00	264003.95
VILLA SAN PEDRO MIRADOR	53	2202.28	1730707.57
VILLA SEBASTIANA	61	2950.09	1888129.41
VILLA UNIÓN	46	1438.51	951095.58
VIRGEN NATIVIDAD	8	216.89	120954.76
VISTA PANORAMICA	8	273.21	139560.04
<b>TOTAL</b>	<b>4020</b>	<b>177350.4489</b>	<b>123711345.93</b>

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

## Probabilidad de afectación en el sector ambiente

Se estimó las pérdidas ambientales en el sector por peligro sísmico alto y muy alto.

El patrimonio natural proporciona un bienestar a la sociedad a través de sus diferentes funciones ecosistémicas, que ayudan a mantener y satisfacer las necesidades de la vida humana. En este contexto, y considerando las preferencias individuales, la valoración económica de afectación ambiental intenta asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios ecosistémicos, independientemente de si estos cuentan o no con un precio o mercado; según lo establece en el D.S. N°409-2014 MINAN.

La valoración económica estima el valor en términos monetarios de los bienes y servicios a través de los cambios en el bienestar de la sociedad, para este caso se desarrolló en función al tipo de cobertura; evaluándose lo siguiente:

Cuadro N° 130: Tipo de cobertura

TIPO DE COBERTURA	ÁREA (ha)
-------------------	-----------

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chullita Olivares  
 COORDINADORA SUPLENTE DEL ODS - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamond Salazar Paredes  
 ESPECIALISTA N° 100. CIVIL - PM41ZRE

Ing. Gladys Huamán Jiménez  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS

Ing. Wilson Méndez Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20996  
 EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS

Bosque (arbórea, matorral y herbazal)	49.32
Pastizal	18.45
Agua	11.69

Elaboración: Equipo Técnico 41ZRE.

Según el tipo y el área de cobertura se calculó el valor de los servicios ecosistémicos ambientales por año, y la pérdida de materia prima (madera); así como, el valor ecosistémico de los cuerpos de agua (riachuelos, manantes, bofedales etc.). En base al valor de uso o no uso.

**Valor de uso;** se relaciona con la utilización directa o indirecta de los bienes y servicios de los ecosistemas por parte de un individuo o la sociedad.

**Valor de no uso;** es el valor que atribuyen los individuos o la sociedad a la pura existencia de los ecosistemas o el deseo de legar los beneficios de dichos ecosistemas a las futuras generaciones.

Gráfico N° 25: Valor económico total



Fuente: Manual de valoración económica del patrimonio natural, 2014.

Finalmente, los servicios ecosistémicos se cuantificaron según Costanza et. al 1997, y según el DAP (Disposición a Pagar), este último se estimó en base a encuestas a los pobladores; obteniéndose el siguiente resultado:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Gerardo L. Chullico Olivares  
 COORDINADOR SEP 080.000 - P.H.D.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamondina Perenchico  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.H.D.R.E.

Ing. Gladys Huamán Juanes  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 196

Ing. Wilson Méndez Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20996  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 196



**Cuadro N°131: Valorización económica ambiental.**  
**VALORIZACIÓN ECONOMICA AMBIENTAL SECTOR DE ALTO QOSQO SÍSMICO**

Tipo de Ecosistema	Valor Económico Total		bien o servicio	numero aprox. del ítem	Área (Ha)	Costo estimado O DAP (Soles)	Servicio ecosistémico (US\$ ha/año) según Costanza et. al 1997	Valor estimado Dólar (set-2022)	Valor Económico Total (soles/año)
	Valor de uso	Valor de NO Uso							
Bosque (arbórea, matorral y herbazal)	Valor de uso	Directo	Madera	19,826.00	-	30.00	SE*	-	594,780.00
			Materia prima	-	49.32	-	25.00	1,233.03	4,562.22
			Recreación/paisajístico	-	49.32	-	36.00	1,775.57	6,569.59
	Valor de NO Uso	Indirecto	purificación aire	-	49.32	-	-	-	-
			Estabilización clima	-	49.32	-	88.00	4,340.27	16,059.00
			Formación de suelo	-	49.32	-	10.00	493.21	1,824.89
			Control erosión	-	49.32	-	-	-	-
			Regulación del agua	-	49.32	-	-	-	-
			Tratamiento de residuos	-	49.32	-	87.00	4,290.95	15,876.51
			Conservación de la Fauna	-	49.32	-	-	-	-
Valor de Legado	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	49.32	-	2.00	98.64	364.98		
Pastizal	Valor de uso	Directo	Materia prima	-	18.45	-	-	-	-
			Recreación/paisajístico	-	18.45	-	2.00	36.90	136.54
			Purificación aire	-	18.45	-	7.00	129.16	477.90
			Estabilización clima	-	18.45	-	-	-	-
			Formación de suelo	-	18.45	-	1.00	18.45	68.27
			Control erosión	-	18.45	-	29.00	535.10	1,979.87
			Regulación del agua	-	18.45	-	3.00	55.36	204.81
			Tratamiento de residuos	-	18.45	-	87.00	1,605.30	5,939.61
	Valor de NO Uso	Indirecto	Polinización	-	18.45	-	25.00	461.29	1,706.78
			control biológico	-	18.45	-	23.00	424.39	1,570.24
Valor de Legado	Conservación de la Fauna	-	18.45	-	-	-	-		
	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	18.45	-	-	-	-		
Agua	Valor de NO Uso	Valor de Uso Directo	Transporte de desechos por buzón colapsado (lotes sin servicio de desagüe)	-	-	240.00	-	-	

**Edison Mejías Barrios Sallo**  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 209985  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 136

**Orlando Huamán Jiménez**  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 147442  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
**Ing. Edwin Huamangulilla Paredes**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INACDRE

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
**Ing. Carmen E. Chulico Olivera**  
 COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - INACDRE

	Dilución y transporte de contaminantes (número de vertimientos líquidos)	832.00	11.69	240.00	-	-	199,680.00
	Recreación/paisajístico	-	11.69	-	665.00	7,771.96	28,756.27
Valor de uso	Tratamiento de residuos	-	11.69	-	230.00	2,688.05	9,945.78
Indirecto	Regulación del agua	-	11.69	-	5,445.00	63,636.61	235,455.45
	suministro de agua	-	11.69	-	2,117.00	24,741.73	91,544.39
<b>TOTAL</b>							<b>1,217,503.09</b>

SE\* = Sin evaluación

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N°132: Total, de pérdidas probables.**

PÉRDIDAS PROBABLES		
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO (S/)
	Red de desagüe.	S/ 7,180,677.60
	Buzones	S/ 4,671,465.60
	Red de agua	S/ 15,495,008.40
SECTOR	Postes de alumbrado público y energía	S/ 6,253,950.00
SOCIAL	Postes de telefonía	S/ 242,000.00
	Vía afirmada	S/ 4,457,740.00
	Vía sin afirmar	S/ 5,973,592.00
	Vía Pavimentada	S/ 10,739,347.00
	<b>Sub Total</b>	<b>S/ 55,013,781.10</b>
SECTOR	Perdida por terrenos	S/. 220,441,315.69
ECONÓMICO	Perdida por inmuebles	S/. 123,711,345.93
	<b>Sub Total</b>	<b>344,152,661.62</b>
SECTOR AMBIENTAL	PERDIDA DE COBERTURA	S/ 1,217,503.09
	<b>Sub Total</b>	<b>S/ 1,217,503.09</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>S/ 400,383,945.81</b>

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Edison Mejías Barrios Sallo  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 209985  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 136

Orlando Huamán Jiménez  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 147442  
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen E. Chulico Olivera  
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

## CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.

La aplicación de medidas preventivas y correctivas en las zonas de reglamentación especial de Altoosqo garantizan la reducción de la probabilidad de pérdidas ante el riesgo existente, mas no puede eliminarse totalmente, razón por la cual el riesgo por sismo y parte de ellos exacerbados por la ocupación de viviendas e instalaciones de vías, nunca será nulo, por lo tanto, siempre existe un límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual se justifica aplicar medidas preventivas.

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

### 6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO.

#### Valoración de las Consecuencias.

Del Cuadro, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural de SISMOS son catastróficas, posee el **NIVEL 4 – MUY ALTA**.

**Cuadro N°133: Valoración De Consecuencias**

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

#### Valoración De La Frecuencia De Recurrencia.

Del siguiente cuadro, se obtiene que el evento de Sismos, puede ocurrir en circunstancias excepcionales (recurrencia mínima 1800 años a 2800 >6.50Mw) es decir, posee el **NIVEL 1 – BAJA**.

**Cuadro N°134: Valoración de frecuencia de recurrencia.**

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTA	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIA	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJA	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales

Fuente: CENEPRED, 2014.

#### Nivel De Consecuencia Y Daño (Matriz):

En la siguiente matriz de doble entrada se obtiene el resultado de consecuencia y daño como **NIVEL 3 - ALTA**, (consecuencia muy alta y frecuencia baja).

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURICO  
Ing. Carmen L. Chellico Olivares  
COORDINADORA SISP 0806.000 - FNH308

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CURICO  
Ing. Edwin Román González Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - FNH308

Comité Municipal de Emergencias  
Municipalidad Municipal del Curico  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14144  
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

Robson Meliós Barros Saldaña  
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20986  
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

Cuadro N°135: Nivel de consecuencia y daño.

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTA	4	ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA
ALTA	3	ALTA	ALTA	ALTA	MUY ALTA
MEDIA	2	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA
BAJA	1	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA
	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA

Fuente: CENEPRED, 2014.

### Medidas Cualitativas de consecuencia y daño.

Del análisis de la consecuencia y frecuencia del fenómeno natural de SISMOS se obtiene que el nivel de consecuencia y daño en los lotes de riesgo muy alto y alto de las 08 zonas de reglamentación especial del sector Alto Qosqo se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de **NIVEL 3 – ALTA**.

Cuadro N°136: Medidas cualitativas de consecuencia y daño.

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieras importantes
3	ALTA	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes.
2	MEDIA	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.
1	BAJA	Tratamiento de primeros auxilios en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.

Fuente: CENEPRED, 2014.

### Aceptabilidad Y Tolerancia

De la Cuadro de aceptabilidad y/o tolerancia se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por SISMOS es de **NIVEL 3 – INACEPTABLE**.

Cuadro N°137: 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 REGIONAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
COORDINADORA SISP 0805.000 - 191428E

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INACEPT

Delvinda Huaman Juñico  
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 14714  
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

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



**Matriz de Aceptabilidad y Tolerancia:**

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

**Cuadro N°138: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo.**

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED, 2014.

De la matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se precisa que el **RIESGO ES INACEPTABLE** en las viviendas de riesgo muy alto y alto de las 08 zonas de reglamentación especial del sector Alto Qosqo.

**Prioridad de la Intervención.**

**Cuadro N°139: Prioridad de intervención.**

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	INADMISIBLE	I
3	INACEPTABLE	II
2	TOLERABLE	III
1	ACEPTABLE	IV

Fuente: CENEPRED, 2014.

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

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADORA ESP. 080.000.191438E

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INACOSTE

Comunidad Huamán Juñico  
 INGENIERO GEÓLOGO: CIP. N° 14314  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

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

## 6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.

### 6.2.1 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 y se constituyen en bienes de dominio público.

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); AA4 de la APV. Reales del Bosque; 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, C2, D1 de la APV. Los Prados de San Sebastián; AA1 Área de Aporte de la APV. Raíces de Alto Qosqo; W21 de la APV. Popular Santa Rosa. 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; AA1; AA3, O\*2, O\*3, O\*4, O\*5 de la APV. Los Reales del Bosque; J\*1, J\*2, J\*3 de la APV. Las Lomas de Alto Qosqo; 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; W1\*17, W1\*18 de la APV. Popular Santa Rosa; 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 Ramiro Paredes  
 ESPECIALISTA EN ING. CIVIL - PLANIFICACION

Urbano Huamán Jiménez  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 14144  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

Robson Meléndez Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 29986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

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, B\*2, B\*3, B\*4, B\*5, B\*6, B\*7, B\*8, B\*9 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; B\*13, C\*1 de la APV. Valle Ecológico las Panacas Reales; V\*1 Propiedad Privada (Santo Tomas); A\*7 de la APV. Corazones Alegres; E\*2, E\*3 de la APV. Sumaq Wasi; B1\*4 APV. Unión Sant Fé; I4, I5A, I5B, I6A, I6B, I7 de la ADV. Ununchis; B\*3, B\*4 de la APV. Tierra del Inka; AA1 Área de Aporte de la APV. Mirador Nihuas; W1\_6, W1\_7, W1\_8, W1\_9A, W1\_9B, W1\_14A2, W1\_14B, W1\_15, W1\_16, W1\_17C, W1\_17D de la APV. Popular Sant Rosa; 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; Y\*5 Propiedad Privada (Villa San Pedro Mirador); AA1 Área de Aporte (Villa San Pedro Mirador); B1 APV. Vista Panorámica; A16 APV. San Miguel II; A\*7 de la ADV. Señor de los Temblores; PP\*1 de la Propiedad Privada (Señor de los Temblores);

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°140: 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

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelico Olvera  
COORDINADORA SUPLENTE DEL PDU

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Rosamondino Paredón  
ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - PDU

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 1414  
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19  
Orlando Huaman Juñico

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25986  
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19  
Edson Meléndez Barrón Saldo

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
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
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

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olvera  
 COORDINADORA SUP. DE OBRAS PÚBLICAS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Ramiro Paredes  
 ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - PLANIFICACIÓN

Unidad Huamán Unidos  
 INGENIERO GEÓLOGO: CIP N° 14114  
 ENLACE DE RESERVA A.L. N° 19

Edson Meléndez Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28886  
 ENLACE DE RESERVA DE OBRAS PÚBLICAS



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
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
----	---	---	----	---	---	----	---	---	----	---	---

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADORA SUP. 0803.000.194438E

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Ramiro Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

INGENIERO GEÓLOGO: CP. N° 14144  
 ENLACE DE RESERVA ALI. N° 19

INGENIERO GEÓLOGO: CP. N° 28986  
 ENLACE DE RESERVA ALI. N° 19

1	183441.39	8503139.68	22	183587.35	8502674.67	43	183633.00	8502402.47	64	183489.60	8502736.05
2	183459.72	8503134.48	23	183588.81	8502661.91	44	183617.92	8502365.18	65	183492.12	8502765.89
3	183476.06	8503126.34	24	183598.75	8502654.28	45	183579.48	8502370.73	66	183470.80	8502772.32
4	183470.03	8503092.83	25	183603.21	8502627.78	46	183578.77	8502430.40	67	183479.79	8502820.71
5	183466.36	8503066.44	26	183602.05	8502620.40	47	183570.77	8502451.75	68	183496.85	8502862.06
6	183506.26	8503032.01	27	183613.12	8502583.71	48	183570.84	8502469.31	69	183489.18	8502864.67
7	183521.46	8502977.05	28	183622.02	8502560.54	49	183554.64	8502501.03	70	183496.85	8502887.69
8	183534.95	8502929.93	29	183623.79	8502544.31	50	183548.35	8502508.08	71	183499.19	8502895.34
9	183555.72	8502888.88	30	183625.41	8502544.27	51	183546.10	8502524.43	72	183490.35	8502897.85
10	183546.86	8502875.72	31	183630.87	8502514.26	52	183542.23	8502524.44	73	183495.54	8502917.56
11	183525.31	8502878.46	32	183641.66	8502512.96	53	183542.46	8502532.62	74	183489.63	8502918.36
12	183526.65	8502864.52	33	183653.11	8502502.42	54	183538.13	8502554.24	75	183487.67	8502932.77
13	183531.78	8502852.60	34	183655.55	8502492.40	55	183536.81	8502600.08	76	183487.06	8502946.67
14	183532.65	8502817.39	35	183652.84	8502468.49	56	183528.01	8502600.85	77	183467.80	8502956.05
15	183547.89	8502787.25	36	183644.48	8502440.77	57	183532.22	8502621.36	78	183472.27	8502976.04
16	183548.52	8502758.83	37	183640.42	8502433.62	58	183519.96	8502652.23	79	183475.36	8503001.59
17	183558.36	8502740.17	38	183638.71	8502423.23	59	183507.84	8502650.57	80	183472.68	8503029.48
18	183570.31	8502723.50	39	183640.43	8502423.09	60	183504.20	8502673.94	81	183461.16	8503055.35
19	183569.55	8502704.38	40	183640.10	8502418.42	61	183496.84	8502693.88	82	183450.26	8503072.90
20	183575.86	8502688.54	41	183642.28	8502418.16	62	183492.80	8502714.80	83	183437.80	8503092.40
21	183580.13	8502676.40	42	183645.18	8502403.61	63	183492.88	8502728.03	84	183445.30	8503118.74

**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	16	183680.84	8503175.84	31	183646.75	8503324.91	46	183671.62	8503660.56
2	183799.93	8503511.80	17	183663.66	8503165.46	32	183642.31	8503365.24	47	183672.75	8503673.08
3	183799.37	8503460.39	18	183658.22	8503175.04	33	183644.69	8503376.13	48	183697.64	8503738.85
4	183743.05	8503459.36	19	183654.10	8503177.21	34	183651.64	8503407.02	49	183699.03	8503746.93
5	183741.75	8503408.55	20	183656.75	8503186.61	35	183653.44	8503429.26	50	183712.52	8503742.86
6	183731.18	8503383.88	21	183654.33	8503187.48	36	183656.20	8503444.25	51	183713.77	8503746.41
7	183731.85	8503350.47	22	183660.62	8503207.17	37	183646.08	8503447.03	52	183722.90	8503743.21
8	183745.22	8503317.31	23	183657.53	8503221.30	38	183661.06	8503514.43	53	183735.87	8503756.22
9	183736.20	8503317.56	24	183651.94	8503222.78	39	183674.11	8503559.20	54	183742.29	8503744.92
10	183736.64	8503183.92	25	183656.31	8503235.36	40	183688.11	8503558.67	55	183736.76	8503726.91
11	183746.78	8503183.91	26	183654.66	8503241.39	41	183689.90	8503591.28	56	183736.40	8503671.79
12	183750.30	8503128.06	27	183661.92	8503262.21	42	183690.86	8503636.17	57	183735.70	8503633.61
13	183726.74	8503147.64	28	183660.91	8503302.80	43	183671.06	8503636.35			
14	183706.16	8503167.58	29	183649.80	8503302.50	44	183670.45	8503631.62			
15	183693.64	8503175.29	30	183650.99	8503309.73	45	183659.91	8503635.06			

**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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CANSO  
Ing. Carmen L. Chelico Olvera  
COORDINADORA SUP. DE OBRAS PÚBLICAS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CANSO  
Ing. Edwin Rosendo Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

Unidad Humana Juntos  
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18144  
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

Roberto Barrera Saldaña  
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 28886  
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 19

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			

**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			

**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

**Coordenadas de los Vértices de la FP-14**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
----	---	---	----	---	---	----	---	---	----	---	---

MUNICIPALIDAD PARROQUIAL DEL CANSO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADORA ISP 0803.000 - INHUSRE

MUNICIPALIDAD PARROQUIAL DEL CANSO  
 Ing. Edwin Hernández Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INHUSRE

Unidad Humana Juvenil  
 INGENIERO GEOLOGO - CP # 18144  
 ENLACE DE RESERVA ALI - P 19

Robson Meléndez Barrera Salda  
 INGENIERO GEOLOGO - CP # 28886  
 ENLACE DE RESERVA ALI - P 19

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			

**Coordenadas de los Vértices de la FP-15**

N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184477.48	8503054.45	11	184491.97	8502932.77	21	184525.07	8502795.09	31	184461.96	8502953.88
2	184473.77	8503048.49	12	184494.49	8502924.22	22	184496.18	8502790.53	32	184460.82	8502983.00
3	184473.59	8503043.97	13	184504.38	8502903.01	23	184489.76	8502810.32	33	184448.44	8502985.06
4	184479.50	8503024.56	14	184512.77	8502884.29	24	184480.10	8502852.70	34	184460.19	8503038.07
5	184482.31	8503010.52	15	184504.09	8502872.70	25	184476.36	8502864.69	35	184466.48	8503049.67
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			

**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	10	183899.17	8502270.11	14	183844.30	8502368.26
2	183859.57	8502429.98	7	183915.04	8502331.14	11	183885.15	8502264.46	15	183844.35	8502390.05
3	183859.24	8502397.03	8	183906.94	8502311.47	12	183886.24	8502318.47	16	183853.60	8502414.83
4	183861.35	8502364.64	9	183893.56	8502299.11	13	183863.34	8502345.17	17	183856.43	8502454.69
5	183877.21	8502358.63									

**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	182780.128	8503716.30	3	182815.7282	8503733.04	4	182824.17	8503632.66

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**Franja de Aislamiento de seguridad por peligro Alto y Muy Alto.**

Esta franja tiene como función evitar sobre cargas, y ocupación próxima a la corona del talud escarpado. En ese sentido, es obligatorio que los lotes; A\*2, A\*20, 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, H\*4, H\*7, L\*9\_10 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; A\*1, A\*2, A\*3, A\*4, A\*5, A\*6, A\*7, A\*8\_9, A\*10\_11, A\*12, A\*13, A\*14, A\*15 de la ADV. Villa los Capulies; D1, D2, D3, D4 de la APV. Sumaq Wasi, C1, C2 de la APV. Los Portales del Inca; B1, B2, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13 de la Junta de Propietarios Urbanización San Gabriel que se encuentran afectadas por la franja de aislamiento de seguridad, mantengan un área libre de edificación de cualquier tipología, para lo cual se deberá trazar una línea paralela al borde del talud no menor a **3.00 metros**.

Para los lotes: C\*1, C\*2, C\*3, C\*4, E\*2, E\*3, E\*4, E\*5, E\*6, E\*7, E\*8, E\*9, E\*10\_11, E\*12, E\*13, E\*14, E\*16, G\*2, G\*3, G\*4, G\*5, G\*6, G\*7, G\*8\_9, G\*10\_11 de la ADV. Villa Unión; L\*9, L\*10, M\*2, M\*3, M\*4, M\*5, M\*6, M\*7, M\*8, M\*9 de la ADV. Villa Fortaleza también deberán respetar la franja de aislamiento propuesta por encontrarse en parte sobre material de relleno.

El área ocupada por la franja de aislamiento se mantiene como propiedad privada si así lo establece la zonificación propuesta y podrá ser contabilizada como parte del porcentaje establecido para área libre según los parámetros urbanísticos (30% del área total del lote).

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
 COORDINADORA DE PLANIFICACION URBANISTICA

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Ramiro Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PLANIFICACION

Ing. Gladys Huaman Jimenez  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 14114  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. Y S.R.

Ing. Nelson Meléndez Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 25986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. Y S.R.



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.

**Cuadro N°141: 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	182857.34	8503643.90	3	182850.24	8503684.41	5	182852.13	8503729.47	7	182870.07	8503743.66
2	182852.54	8503643.49	4	182852.94	8503684.68	6	182862.51	8503747.91	8	182859.71	8503726.29
Coordenadas de los Vértices de la FA-02											
N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182999.37	8503483.69	9	183053.21	8503509.80	17	183072.01	8503359.23	25	183007.08	8503481.41
2	183004.68	8503500.92	10	183051.21	8503502.77	18	183065.67	8503361.20	26	183053.58	8503383.61
3	182998.23	8503502.82	11	183057.77	8503499.84	19	183068.23	8503369.65	27	183064.13	8503380.36
4	183016.09	8503565.15	12	183049.56	8503475.88	20	183051.01	8503374.82	28	183071.85	8503405.92
5	183030.83	8503560.16	13	183084.17	8503464.80	21	183048.56	8503366.47	29	183078.70	8503404.14
6	183021.12	8503527.95	14	183091.59	8503488.27	22	183005.76	8503379.21	30	183091.79	8503447.27
7	183038.30	8503522.60	15	183109.43	8503481.51	23	183031.58	8503465.09	31	183074.43	8503452.83
8	183036.02	8503515.32	16	183084.23	8503402.42	24	183004.51	8503472.51			
Coordenadas de los Vértices de la FA-03											
N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183241.67	8503595.71	3	183146.03	8503532.43	5	183163.45	8503567.13	7	183180.59	8503620.39
2	183189.84	8503526.81	4	183154.74	8503554.74	6	183173.66	8503577.97			
Coordenadas de los Vértices de la FA-04											
N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182601.57	8503329.14	4	182648.55	8503315.72	7	182642.41	8503313.98	10	182600.04	8503325.41
2	182623.10	8503322.00	5	182644.02	8503311.24	8	182634.27	8503317.92			
3	182635.20	8503321.91	6	182641.67	8503313.21	9	182622.40	8503318.06			
Coordenadas de los Vértices de la FA-05											
N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182669.00	8503325.29	2	182670.69	8503327.77	3	182697.84	8503309.25	4	182695.67	8503307.10
Coordenadas de los Vértices de la FA-06											
N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182704.76	8503305.24	3	182728.25	8503300.18	5	182740.40	8503284.93	6	182726.66	8503297.58
2	182706.26	8503306.74	4	182742.11	8503287.38						
Coordenadas de los Vértices de la FA-07											
N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182702.59	8503218.34	3	182710.33	8503225.44	4	182741.53	8503242.42	5	182753.35	8503253.67
2	182709.99	8503219.74									
Coordenadas de los Vértices de la FA-08											
N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182644.60	8503128.51	3	182669.47	8503149.60	5	182679.77	8503165.10	7	182683.82	8503186.17
2	182661.75	8503140.19	4	182669.78	8503155.08	6	182676.74	8503168.45	8	182694.94	8503205.65
Coordenadas de los Vértices de la FA-09											
N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	182773.31	8503190.44	2	182893.62	8503120.07						
Coordenadas de los Vértices de la FA-10											
N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	183086.83	8502917.26	4	183112.64	8502920.64	7	183118.57	8502933.61	9	183123.98	8502949.86
2	183102.96	8502916.70	5	183116.44	8502923.50	8	183120.69	8502932.44	10	183125.14	8502959.85
3	183107.57	8502919.24	6	183118.15	8502926.61						
Coordenadas de los Vértices de la FA-11											
N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	184182.12	8502402.66	4	184169.86	8502423.13	7	184151.55	8502457.60	10	184146.53	8502481.69

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CIRCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olvera  
 COORDINADORA SUP. 0803.000 - INHABE

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CIRCO  
 Ing. Edwin Hernández Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INHABE

Unidad Humana Juvenil  
 INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 18144  
 ENLACE DE RESERVA A.L. N° 19

Robson Melián Barrios Saldaña  
 INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 29886  
 ENLACE DE RESERVA DE RESERVA A.L. N° 19

2	184181.60	8502414.62	5	184166.71	8502424.43	8	184153.35	8502457.95	11	184141.71	8502499.70
3	184173.19	8502412.77	6	184154.28	8502440.07	9	184148.77	8502480.58	12	184129.68	8502494.66

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

## RECOMENDACIONES

### ZONA A

Esta zona abarca manzanas de las agrupaciones urbanas, Señor de los Temblores, Reales del Bosque, Lomas de Alto Qosqo, Villa Unión y Villa Fortaleza, donde se concentran lotes críticos definidos por niveles de peligro muy alto que se encuentran fuera de las franjas de protección, estas zona se caracterizan por presentar material de relleno o son suelos inestables cercanos a la falla que requieren determinadas condiciones mínimas para su ocupación debiendo contemplar mínimamente cimentaciones con vigas de conexión emplazadas sobre un estrato resistente para evitar asentamientos diferenciales. En esta zona se recomienda realizar construcciones de no más de 1 nivel.

### ZONA B

Esta zona abarca manzanas de las agrupaciones urbanas, Reales del Bosque, Lomas de Alto Qosqo, Villa Unión, Villa Fortaleza, Añoracay, La Chosita, Virgen de Natividad, Valle Ecológico Panacas Reales, Villa Los Capulíes, Santo tomas, Villa Sebastiana, Hermoso Paisaje, Raíces de Alto Qosqo, San Bartolomé, Mirador Cuatro Suyos, Sumaq Wasi, Orión kawarina, Ciudad Nueva, Las Intimpas, Alto Mirador, Mirador Nihuas, Moisés Barreda, Marcachayoc, Mirador Santa Rosa de Lima, Tres Cruces, Luz del sur, Urbanización San. Gabriel y los Salvadores, donde se concentran lotes críticos definidos por niveles de peligro muy alto (peligro sísmico – falla geológica) que requieren determinadas condiciones y obras previas para su ocupación debiendo tener mínimamente cimentaciones con vigas de conexión emplazadas sobre un estrato resistente para evitar asentamientos diferenciales a diferencia de la Zona A esta podría admitir construcciones de hasta 2 niveles.

### ZONA C

Esta zona abarca manzanas de las agrupaciones urbanas, Los Diamantes, Monterrico, Munay Soncco, Pachacutec, Villa San Pedro, Corazones Alegres, Águila de Oro, Orión Kawarina, Señor de Huanta, Las Intimpas, Alto Mirador, La unión, Nuevo Amanecer, Praderas del Inca, Marcachayoc, Unión Santa fe, Tres Cruces, Mirador Santa Rosa de Lima, Atahuallpa, Cusco Mirador, Nuevo Mirador, Raíces de Alto Qosqo, Mirador de los Cuatro Suyos, Estella de Davis, 3 de Mayo las Losadas, Villa La Florida, Vista Panorámica, Casa Tipo Granja Confraternidad, Claveles Dorados, San Valentín y Floresta del Inca, donde se concentran lotes definidos por niveles de peligro alto y muy alto asociadas a quebradas (peligro sísmico, y proximidad a sectores de deslizamientos, caídas, flujos y propagación lateral) que requieren determinadas condiciones y obras previas para su ocupación debiendo contemplar obligatoriamente medidas estructurales de reducción del riesgo; debiendo tener mínimamente cimentaciones con vigas de conexión emplazadas sobre un estrato resistente para evitar asentamientos diferenciales. Se podrá admitir construcciones de 2 niveles.

### Otras recomendaciones:

1. 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.
2. 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.
3. 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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelico Olvera  
 COORDINADORA DE PLANIFICACIÓN URBANA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosendo Paredón  
 ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - INGENIERO

INGENIERO GEÓLOGO: CIP Nº 18114  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. Nº 196  
 Orlandi Huamán Jiménez

INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS A.L. Nº 196  
 Fabson Melitón Barrón Saldo

licencias de obra, así como memorias de cálculo de los sistemas estructurales que se propongan y medidas a tomar para evitar afectación a terceros.

4. 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.
5. 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.

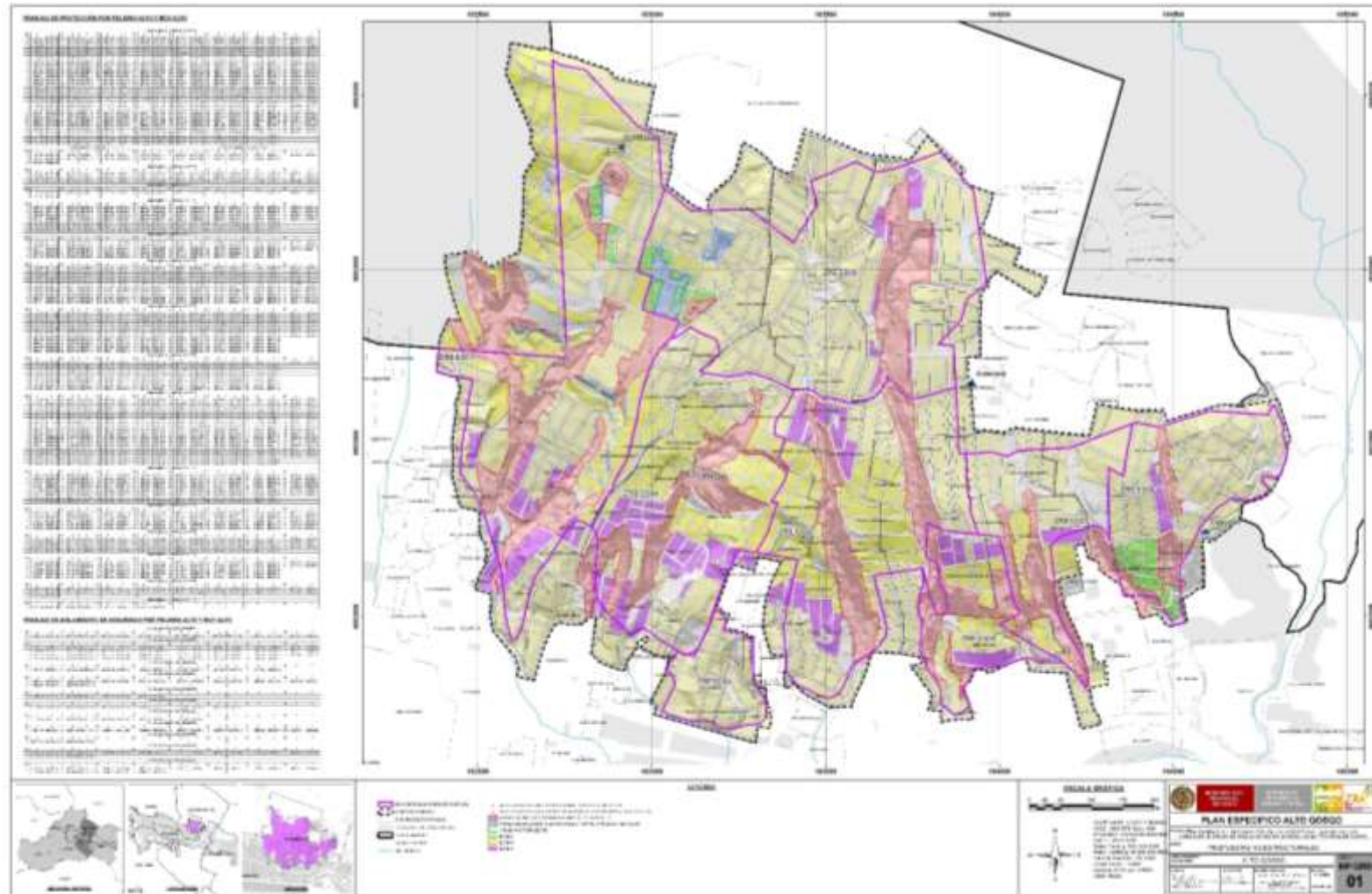
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
Ing. Carmen L. Chelico Olaveza  
COBOLEADOR SEP 0801.000 - IN4139E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
Ing. Edwin Macatangay Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN4139E

Deliahuani Huaman Juñico  
INGENIERO GEÓLOGO - SEP. N° 181143  
EVALUADOR DE RIESGOS A.L.L. N° 19E

Fabson Melias Barrón Saldo  
INGENIERO GEÓLOGO SEP. N° 209986  
EVALUADOR DE RIESGOS A.L.L. N° 19E

Mapa 13: Mapa de propuestas de prevencion no estructurales Zonas de reglamentación Especial del sector Alto Qosqo



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Edison Mejías Barrios Sallo**  
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 209886  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 136

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

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
  
**Ing. Edwin Huanonguilas Paravacho**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
  
**Ing. Carmen L. Chalico Ojavea**  
 COORDINADOR ESP 080X.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 GENEPRD 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. Chavira Oliviera  
 COORDINADORA (RIP) 000000000 - IN4435E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN4307E

Delinda Huaman Jimas  
 INGENIERO (RIP) CIP N° 18142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.U. N° 19

Fabson Mejias Barrios Saldo  
 INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 28986  
 BANCO DE RIESGOS DE DESASTRES R.U. N° 19

**Cuadro N° 142:** Estrategias de intervención

Público objetivo	Conocimientos, habilidades y actitudes que se deben desarrollar	Estrategia: desarrollo de capacidades en el público objetivo identificado	Responsable
Líderes comunitarios y directivos de las agrupaciones urbanas	Conocimiento del marco normativo básico, política nacional de la GRD.	Campañas de difusión para directivos de las agrupaciones urbanas involucradas sobre el marco normativo y política nacional de la gestión del riesgo de desastres.	Oficina de Defensa Civil de la MPC Apoyo: CENEPRED
Población en general	Se requiere que la población tome conciencia sobre su rol y participación en los espacios de decisión y participación a nivel local, además, que tenga una participación activa en las acciones desarrolladas en GRD por el gobierno local.	Promover la sensibilización y capacitación masiva de la población en general en materia de Gestión Correctiva y Reactiva del Riesgo de Desastres.	Oficina de Defensa Civil de la MPC Apoyo: CENEPRED
Sindicatos de Construcción civil adscritos a la municipalidad provincial del Cusco	Cursos de capacitación técnica para el mejoramiento de viviendas (desarrollo de tecnologías constructivas para edificaciones seguras).	Cursos de capacitación para albañiles que trabajan en las zonas de mayor vulnerabilidad.	Gerencia de obras de la MPC Apoyo: CENEPRED
Población en general de la ZRE ALTO QOSQO	Difunde sobre la gestión del riesgo de desastres	Diseño de manuales, folletos, trípticos, etc.	Oficina de Defensa Civil de la MPC

Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chullico Olivera  
 COORDINADOR SSP 0016.000 - PM41ZRE

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

Delgado Huamán Jaime  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.I. N° 19

Fabson Mejías Barrios Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.I. 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 Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (PPRRD) distrital y de esta forma articular con los planes provinciales y regionales, para alinearse al plan de desarrollo concertado de la jurisdicción, así como los planes de ordenamiento territorial y en general con todos los instrumentos de gestión que los gobiernos generen orientados al desarrollo sostenible.

**Funciones y responsabilidades:** Municipalidad Distrital de San Sebastián

**Tareas específicas para la elaboración del PPRRD:** Según la guía metodológica para elaborar el plan de prevención y reducción de riesgo de desastres se tienen las siguientes fases.

**Primera fase:** Preparación del proceso

**Segunda fase:** Diagnostico del área de estudio

**Tercera fase:** Formulación del plan

**Cuarta fase:** Validación del Plan.

**Quinta fase:** Implementación del plan.

**Sexta fase:** Seguimiento y evaluación del Plan

**Cuadro N°143: Ruta metodológica para elaborar un PPRRD.**

Fases	Pasos	Acciones
Preparación	Organización	Conformación del Equipo Técnico. Elaboración del Plan de Trabajo.
	Fortalecimiento de competencias	Sensibilización.
		Capacitación y asistencia técnica.
Diagnóstico	Evaluación de riesgos	Elaborar la cronología de los impactos de desastres.
		Identificar y caracterizar los peligros.
		Análisis de vulnerabilidad.
	Cálculo de riesgos.	
Situación de la implementación de la prevención y reducción del riesgo de desastres	Situación de la implementación de la prevención y reducción del riesgo de desastres	Revisar la normatividad e instrumentos de gestión.
		Evaluar la capacidad operativa de las instituciones públicas locales.
Formulación	Definición de objetivos	Concordar los objetivos con los ejes del plan - GRD (PLANAGERD).
	Identificación de acciones prioritarias	Elaborar las prioridades estratégicas, articulándolas a los IGT (Instrumentos de gestión territorial).
	Programación	Matriz de acciones prioritarias.
		Programación de inversiones.
Implementación	Implementación	Financiamiento.
		Monitoreo, seguimiento y evaluación.
Validación y aprobación	Aportes y mejoramiento del PPRRD	Socialización y recepción de aportes.
	Aprobación oficial	Elaboración del informe técnico y legal. Difusión de PPRRD.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN SEBASTIÁN  
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
COORDINADORA SSP-GRD-0001 - PM41ZRE

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

Yolanda Huaman Jimas  
INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 19

Robson Mejias Barridos Saldo  
INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 28986  
EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 19

### 6.3 ANÁLISIS COSTO /BENEFICIO.

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

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

**Cuadro N° 144 Perdidas probables**

Sector	Infraestructura	Costo (S/.)
Sector social	Red de agua potable	57,388.92 m 15,495,008.40
	Red de desagüe	37,793.04 m 7,180,677.60
	Buzones	2208 Und. 4,671,465.60
	Red de electricidad (postes)	1446 Und. 6,253,950.00
	Red de electricidad (postes)	121 Und. 242,000.00
	Red vial	56,923.49 m 21,170,679.50
<b>Subtotal</b>		<b>55,013,781.10</b>
Sector económico	Pérdida por terrenos	2692 Lotes 220,441,315.69
	Pérdida por inmuebles	4020 Viviendas 123,711,345.93
<b>Subtotal</b>		<b>344,152,661.62</b>
Sector ambiental	Pérdida de cobertura natural y servicios ecosistémicos	79.46 Ha. 1,217,503.09
<b>Subtotal</b>		<b>1,217,503.09</b>
<b>Total</b>		<b>400,383,945.81</b>

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Cuadro N° 145: Cuadro de estrategias de intervención**

**OBRAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR SISMOS**

TIPO DE INTERVENCIÓN	MEDIDA	UNIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
Hitos de delimitación	923	und	800	738,400.00
<b>TOTAL</b>				<b>738,400.00</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/. 400,383,945.81 y el costo de mitigación probable S/. 738,400.00

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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
COORDINADORA SISP 0801.000 - PM41ZRE

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

Ing. Gladys Huamani Jimenes  
INGENIERO EN GEOLÓGIA - CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS S.I.L. N° 19

Ing. Fabson Mejias Barrón Saldo  
INGENIERO GEOLÓGICO - CIP N° 28986  
ANALISTA DE RIESGOS DE DESASTRES S.I.L. N° 19



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 REGIONAL DEL CUSCO  
  
Ing. Carmen L. Chullico Olivera  
COBOLEADOR SEP 0016.000 - IN412SE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
  
Ing. Edwin Rosamondillo Paredes  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN412SE

Ovelando Huaman Juimes  
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 14142  
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 19

Fabson Mejias Barrios Saldo  
INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 26986  
BANCO DE INGENIEROS DE DESASTRES R.L. N° 19

## CONCLUSIONES.

1. Los niveles de peligrosidad por sismos en el ámbito de intervención para el Sector de Alto Qosqo es Medio, Alto y Muy alto, de acuerdo al análisis de susceptibilidad y parámetros de evaluación.
2. Se han identificado elementos expuestos:
  - ✓ 18,323 personas evaluadas.
  - ✓ 6,645 viviendas.
  - ✓ 1966 postes entre baja, media tensión.
  - ✓ 121 postes de teléfono.
  - ✓ 2,808 buzones
  - ✓ Red de desagüe 50,829.84 ml.
  - ✓ Red de agua 77,116.73 ml.
  - ✓ Vía Pavimentada 15,432.16 ml.
  - ✓ Vía Afirmada 17,343.32
  - ✓ Vía Sin Afirmar 43,325.18
3. Se ha determinado el peligro por sismos evaluando los factores condicionantes como son la Cercanía a la Falla, Unidades Geológicas, y Clasificación de suelos según la velocidad de corte (Vs). La Magnitud del Sismo se consideró como factor desencadenante de la susceptibilidad, y cómo parámetros de evaluación a las Aceleración máxima superficial, teniendo los siguientes resultados en el nivel de exposición en áreas de peligrosidad.
  - a. **Peligro Muy Alto:**  
1045 lotes en peligro muy alto
  - b. **Peligro Alto:**  
4106 lotes en peligro alto
  - c. **Peligro Medio:**  
1494 lotes en peligro medio
4. En cuanto al nivel de peligrosidad por sismo en el Sector de Alto Qosqo, el de mayor extensión es el de nivel Ato con 162.96 Ha que representa el 59.68 % respecto a la extensión del ámbito de estudio, seguido de los niveles Medio y Muy Alto con 65.02 Ha y 45.09 Ha respectivamente que representan el 23.81% y 16.51% respecto a la extensión del terreno.
5. Se ha realizado el análisis de la vulnerabilidad en el Sector de Alto Qosqo, con la cuantificación de los elementos expuestos de población, viviendas, servicios básicos, etc., en los 6645 lotes.
  - a. En **vulnerabilidad Muy alta:**  
901 lotes en vulnerabilidad muy alta
  - b. En **vulnerabilidad Alta:**  
1181 lotes en vulnerabilidad alta
  - c. En **vulnerabilidad Media:**  
3738 lotes en vulnerabilidad media
  - d. En **vulnerabilidad Baja:**

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chullico Olivera  
 COORDINADORA SISP - 0801.000 - IN4103E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN4103E

Yvelandhi Huaman Juimes  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 18144  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.I.L. N° 196

Robson Mejias Barridos Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.I.L. N° 196

825 lotes en vulnerabilidad baja

6. El cálculo del nivel de riesgo por sismos en el ámbito de intervención para el Sector de Alto Qosqo, se ha determinado el riesgo en 6645 lotes teniendo como resultados lo siguiente:
  - a. En **riesgo Muy Alto:**  
994 lotes en riesgo muy alto
  - b. En **riesgo Alto**  
1698 lotes en riesgo alto
  - c. En **riesgo Medio:**  
3924 lotes en riesgo medio
  - d. En **riesgo Bajo:**  
29 lotes en riesgo bajo
7. Se identificó medidas estructurales para el control de los sismos son:
  - ✓ Conformación del terreno.
  - ✓ Geomanta.
  - ✓ Canal de evacuación de aguas pluviales.
  - ✓ Red de Subdren
  - ✓ Muro de contención de concreto armado, concreto ciclópeo y muros de gavión.
8. Se identificó medidas no estructurales para sismos 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 Propuesta de intervención social en la zona.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. El diseño y la construcción de sistema de evacuación de aguas pluviales deberá estar regido según la Norma Técnica CE040 drenaje pluvial.
13. 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.
14. 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.

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 S.I.L. N° 194

INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.I.L. N° 194

15. 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.
16. 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.
17. 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.
18. 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.

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. Chelica Olvera  
 COORDINADORA SISP 0801.000 - IN4135E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN4135E

Oveland Fiuman Jaime  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 196

Fabson Mejias Barrios Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 26986  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 196



## 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.
  - Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas. (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.
  - 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.
  - Gutiérrez Elorza, M. (2008). *Geomorfología*. Madrid, España: Pearson Educación S.A.
  - Carpetas Impuesto Predial de la gerencia de Rentas.
- Consultas web:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelica Olivera  
 COORDINADORA S.P. 0001.000 - IN4135E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamondina Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN4135E

Yvelandhi Huaman Jimenes  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18144  
 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

- <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: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL .....	12
CUADRO N°4: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO .....	13
CUADRO N°5: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE EN EL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN .....	14
CUADRO N°6: CONEXIONES DOMICILIARIAS POR ENCARGADOS DEL SUMINISTRO.....	15
CUADRO N°7: CONEXIONES A ALCANTARILLADO SANITARIO .....	16
CUADRO N°8: CONEXIONES A ENERGÍA ELÉCTRICA DOMICILIARIA.....	16
CUADRO N°9: TIPO DE SEGURO.....	18
CUADRO N°10: ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO DE ALTO QOSQO .....	18
CUADRO N°11: ESPACIOS AMBIENTALES OCUPADOS POR VIVIENDAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO .....	20
CUADRO N°12: GRADO DE ANTROPIZACIÓN EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO .....	20
CUADRO N° 13: TIPO DE COBERTURA VEGETAL EN LAS ZONAS DE REGLAMENTACIÓN DEL SECTOR ALTO QOSQO.....	21
CUADRO N°14: ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SOLIDOS .....	23
CUADRO N° 15: PUNTOS CRÍTICOS DE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	27
CUADRO N° 16: PUNTOS DE QUEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS. ....	30
CUADRO N° 17: PUNTOS DE VERTIMIENTO DE AGUAS SERVIDAS.....	33
CUADRO N° 18: PRINCIPALES QUEBRADAS PRESENTES EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	36
CUADRO N° 19: UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DE ALTO QOSQO .....	39
CUADRO N° 20: ÁREAS Y PORCENTAJES OCUPADOS POR LAS DIFERENTES.....	52
CUADRO N° 21: CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES .....	54
CUADRO N° 22 ACCELERACIONES MÁXIMAS EN SUPERFICIE.....	74
CUADRO N°23: PARÁMETROS GENERALES .....	74
CUADRO N° 24 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – ACELERACIÓN MÁXIMA EN SUPERFICIE.....	75
CUADRO N° 25 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – ACELERACIÓN MÁXIMA EN SUPERFICIE .....	75
CUADRO N° 26 ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – ACELERACIÓN MÁXIMA EN SUPERFICIE .....	75
CUADRO N°27: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE FACTORES CONDICIONANTES .....	77
CUADRO N°28: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....	77
CUADRO N°29: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	78
CUADRO N°30: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	78

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelica Oliviera  
 COORDINADORA SSP-0001.000 - IN413SE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosendo Torres Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN413SE

Yvelandhi Huamani Juarez  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.T. N° 196

Robson Mejias Barrinos Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.T. N° 196

CUADRO N°31: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....	78
CUADRO N°32: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	78
CUADRO N°33: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	78
CUADRO N°34: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....	79
CUADRO N°35: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	79
CUADRO N°36: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	79
CUADRO N°37: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....	79
CUADRO N°38: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	80
CUADRO N° 39: CATÁLOGO DE SISMOS HISTÓRICOS CON EPICENTROS EN LA REGIÓN CUSCO.....	80
CUADRO N° 40 MAGNITUD DEL SISMO.....	80
CUADRO N° 41: CLASIFICACIÓN DE MAGNITUDES SÍSMICAS. ....	81
CUADRO N° 42: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – MAGNITUD DEL SISMO.....	81
CUADRO N° 43: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – MAGNITUD DEL SISMO. ....	81
CUADRO N° 44: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – MAGNITUD DEL SISMO.....	81
CUADRO N° 45: MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS VIVIENDAS.....	82
CUADRO N°46: INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD.....	82
CUADRO N°47: INFRAESTRUCTURA DE RED DE AGUA.....	82
CUADRO N° 48: INFRAESTRUCTURA DE BUZONES DE CONCRETO Y RED DE DESAGÜE.....	82
CUADRO N°49: VÍAS DE COMUNICACIÓN .....	83
CUADRO N°50: NIVELES DE PELIGRO. ....	85
CUADRO N°51: ESTRATO NIVEL DE PELIGROS.....	85
<b>CUADRO N° 52: RESUMEN DE LOS FACTORES CONSIDERADOS PARA EL ANÁLISIS DE PELIGROS POR SISMOS. ....</b>	<b>86</b>
CUADRO N°53: MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	89
CUADRO N°54: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL. ....	89
CUADRO N°55: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL. ....	89
CUADRO N°56: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL. ....	89
CUADRO N°57: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	90
CUADRO N°58: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	90
<b>CUADRO N°59: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE. ....</b>	<b>90</b>
CUADRO N°60: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE. ....	90
CUADRO N°61: PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL. ....	91
CUADRO N° 62: GRUPO ETARIO .....	91
CUADRO N° 63: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO .....	92
CUADRO N° 64: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO.....	92
CUADRO N° 65: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – GRUPO ETARIO .....	92

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chacón Oliviera  
 COORDINADORA SSP-001.000 - IN-1435E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamondillo Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-1037E

Delvando Huaman Jimenes  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP Nº 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L.L. Nº 196

Robson Mejías Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP Nº 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L.L. Nº 196

CUADRO N°66: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS. ....	93
CUADRO N°67: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	93
CUADRO N°68: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS. ....	93
CUADRO N°69: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	93
CUADRO N°70: PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL. ....	94
CUADRO N° 71: PARÁMETRO TIPO DE SEGURO ..... 94	94
CUADRO N° 72: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, TIPO DE SEGURO ..... 94	94
CUADRO N° 73: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, TIPO DE SEGURO. .... 94	94
CUADRO N° 74: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, TIPO DE SEGURO ..... 95	95
CUADRO N° 75: PARÁMETROS CONOCIMIENTO DEL RIESGO..... 95	95
CUADRO N° 76: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES ..... 96	96
CUADRO N° 77: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES..... 96	96
CUADRO N° 78: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO ..... 96	96
CUADRO N° 79: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA..... 97	97
CUADRO N° 80: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA ..... 97	97
CUADRO N° 81: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO ..... 97	97
CUADRO N° 82: PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES EN RELACIÓN A LA FALLA. .... 98	98
CUADRO N° 83: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES ..... 98	98
CUADRO N° 84: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN ..... 98	98
CUADRO N° 85: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO ..... 98	98
CUADRO N° 86: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA..... 99	99
CUADRO N° 87: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA ..... 99	99
CUADRO N° 88: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO ..... 99	99
CUADRO N° 89: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN ..... 100	100
CUADRO N° 90: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES ..... 100	100
CUADRO N° 91: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES..... 100	100
CUADRO N° 92: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO ..... 100	100
CUADRO N° 93: ESTADO DE CONSERVACIÓN ..... 101	101
CUADRO N° 94: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES ..... 101	101
CUADRO N° 95: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES..... 101	101
CUADRO N° 96: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO ..... 101	101
CUADRO N° 97: NIVELES DE EDIFICACIÓN ..... 102	102
CUADRO N° 98: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES ..... 102	102
CUADRO N° 99: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES..... 102	102
CUADRO N° 100: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO ..... 103	103
CUADRO N° 101: RESIDENCIA EN LA PROPIEDAD ..... 103	103

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chacón Olivares  
 COORDINADORA SSP 0801.000 - IN412SE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Rosamondillo Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN412SE

  
 Delvando Huaman Jimas  
 INGENIERO DE OBRAS CIVILES Nº 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.T. Nº 196

  
 Fabson Mejias Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.T. Nº 196



CUADRO N° 102: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	103
CUADRO N° 103: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	103
CUADRO N°104: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO.....	103
CUADRO N° 105: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	104
CUADRO N°106: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	105
CUADRO N° 107: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO .....	105
CUADRO N° 108: CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	105
CUADRO N° 109: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SOLIDOS.....	105
CUADRO N° 110: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A BOTADEROS DE BASURA.....	105
CUADRO N° 111: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO .....	105
CUADRO N° 112: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	106
CUADRO N° 113: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	106
CUADRO N° 114: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	107
CUADRO N° 115: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO .....	107
CUADRO N° 116: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	108
CUADRO N° 117: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	108
CUADRO N° 118: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....	108
CUADRO N° 119: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO .....	109
CUADRO N°120: NIVELES DE VULNERABILIDAD .....	109
CUADRO N°121: RESUMEN DE LAS DIMENSIONES SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL Y EL CÁLCULO DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD .....	110
CUADRO N°122: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	111
CUADRO N°123: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.....	114
CUADRO N°124: NIVELES DE RIESGO. ....	114
CUADRO N°125: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO .....	115
CUADRO N°126: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN SERVICIOS BÁSICOS EN AREAS DE PELIGRO ALTO Y MUY ALTO.....	117
CUADRO N°127: CÁLCULO DE PÉRDIDAS INFRAESTRUCTURA VIAL EN AREAS DE PELIGRO ALTO Y MUY ALTO.....	117
CUADRO N°128: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR TERRENOS. ....	117
CUADRO N°129: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR INMUEBLES. ....	121
CUADRO N° 130: TIPO DE COBERTURA .....	124
CUADRO N°131: VALORIZACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL. ....	126
CUADRO N°132: TOTAL, DE PÉRDIDAS PROBABLES. ....	127
CUADRO N°133: VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS.....	128
CUADRO N°134: VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA. ....	128
CUADRO N°135: NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO. ....	129
CUADRO N°136: MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO. ....	129

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURIPACO  
 Ing. Carmen L. Chacón Oliviera  
 COORDINADORA SSP-0001.000 - IN-1435E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CURIPACO  
 Ing. Edwin Rosendo Torres Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-1435E

Delvando Huaman Jimenes  
 INGENIERO ESPECIALISTA EN RIESGOS S.S.0001.000 - IN-1435E  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 196

Robson Mejías Barralón  
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28986  
 BANCO DE RIESGOS DE DESASTRES R.L.L. N° 196

CUADRO N°137: ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA.....	129
CUADRO N°138: NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO. ....	130
CUADRO N°139: PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN. ....	130
CUADRO N°140: COORDENADAS DE FRANJA DE PROTECCIÓN .....	132
CUADRO N°141: COORDENADAS DE FRANJA DE AISLAMIENTO .....	138
CUADRO N° 142: ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN .....	143
CUADRO N°143: RUTA METODOLÓGICA PARA ELABORAR UN PPRRD.....	144
CUADRO N° 144 PERDIDAS PROBABLES.....	145
CUADRO N° 145: CALCULO DE OBRAS POR CAÍDA DE SUELOS.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
CUADRO N° 146: CALCULO DE OBRAS POR DESLIZAMIENTOS .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
CUADRO N° 147: CUADRO DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL QOSQO  
 Ing. Carmen L. Chacón Oliviera  
 COORDINADORA SISP 0001.000 - IN4135E

## Lista de Mapas.

MAPA 1: UBICACIÓN DE LAS ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL DE ALTO QOSQO .....	10
MAPA 2: UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS ALTO QOSQO .....	46
MAPA 3: MAPA GEOLÓGICO - LITOLÓGICO ALTO QOSQO .....	53
MAPA 4: MAPA DE PENDIENTES (°) ALTO QOSQO .....	57
MAPA 5: MAPA MD-GRD-06 MAPA DE DISTANCIA A LA FALLA ALTO QOSQO.....	60
MAPA 6: MAPA MD-GRD-07 MAPA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN LA VELOCIDAD DE CORTE (ZRESS01, ZRESS02, ZRESS04, ZRESS05, ZRESS06, ZRESS07, ZRESS08, ZRESS09) .....	64
MAPA 7: MAPA MD-GRD- 01 ÁMBITO DE ESTUDIO DE LAS 08 ZONAS DE REGLAMENTACIÓN DEL SECTOR ALTO QOSQO...	72
MAPA 8: MAPA MD-GRD-12 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN -SISMOS .....	76
MAPA 9: MAPA MD-GRD-25 ELEMENTOS EXPUESTOS EN LAS 08 ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL DEL SECTOR ALTO QOSQO .....	84
MAPA 10: MAPA DE PELIGRO SÍSMICO EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO DEL SECTOR ALTO QOSQO.....	87
MAPA 11: MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE SISMOS. ....	112
MAPA 12: MAPA DE RIESGOS POR SISMOS.....	116
MAPA 13: MAPA MP-GRD-02 PROPUESTAS ESTRUCTURALES ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL ALTO QOSQO¡ERROR!	
<b>MARCADOR NO DEFINIDO.</b>	
MAPA 14: MAPA MP-GRD 01 PROPUESTAS DE PREVENCION NO ESTRUCTURALES ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL DEL SECTOR ALTO QOSQO .....	141

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL QOSQO  
 Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN4135E

Yvelandhi Huamani Juanes  
 INGENIERO GEOLÓGO - CIP N° 18142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 196

Robson Mejías Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLÓGO - 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.....	35
IMAGEN N° 4: COLINAS DE MONTAÑA EN LA DONDE SE EMPLAZA LA APV. REALES DEL BOSQUE.....	40
IMAGEN N° 5, IMAGEN N° 6: LADERAS DE MONTAÑA EN LA APVs. ATAHUALPA Y VILLA REAL DE ALTO QOSQO .....	40
IMAGEN N° 7: LADERA DE QUEBRADA FORMADO POR ACUMULACIÓN DE SUELOS CAÍDOS DE LA FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN .....	41
IMAGEN N° 8: LECHOS DE QUEBRADA IMPACTADO POR DESMONTES EN APV. VALLE ECOLÓGICO LAS PANACAS REALES .....	42
IMAGEN N° 9: VIVIENDAS MUY CERCA A LECHOS DE QUEBRADA EN LA APV. VALLE ECOLÓGICO LAS PANACAS REALES .....	42
IMAGEN N° 10: CÁRCAVAS RELLENADAS EN LA PARTE ALTA DEL SECTOR ALTO QOSQO .....	42
IMAGEN N° 11: VIVIENDAS MUY CERCA A ESCARPAS DE FALLAS, ACTUALMENTE SE ENCUENTRAN EN UN NIVEL RIESGO MUY ALTO, APV. VALLE ECOLÓGICO LAS PANACAS REALES .....	43
IMAGEN N° 12: LADERA DE ORIGEN ESTRUCTURAL MODERADAMENTE INCLINADA.....	44
IMAGEN N° 13: TERRAZA ALTA DE ORIGEN LACUSTRE, PROPIEDAD PRIVADA (LA UNIÓN).....	44
IMAGEN N° 14: TERRAZAS BAJAS A LA ALTURA DE CUARTO PARADERO .....	45
IMAGEN N° 15: VIVIENDAS EMPLAZADAS EN PLANICIES ALUVIALES, APV. CORAZONES ALEGRES.....	45
IMAGEN N° 16: FORMACIÓN AYABACA ZRESS01 EN TERRAZAS ALTAS Y EN LADERAS ESCARPADAS. ....	47
IMAGEN N° 17: FORMACIÓN CHINCHERO INESTABLES PRESENTE EN LADERAS. ....	48
IMAGEN N° 18: FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN EN TERRAZAS ALTAS Y EN LADERAS ESCARPADAS ZRESS01 .....	48
IMAGEN N° 19: 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.....	49
IMAGEN N° 20: DEPÓSITOS PROLUVIALES EN LOS CAUCES DE LAS QUEBRADAS. (A) MATERIALES DE GRAVAS, CON MATRIZ LIMOSO Y PRESENCIA DE BASURA. (B) PRESENCIA DE MATERIALES DE GRAVA CON MATRIZ LIMOSO Y PRESENCIA DE LLANTAS. ....	49
IMAGEN N° 21: VIVIENDAS CONSTRUIDAS AL PIE DEL DESLIZAMIENTO ZRESS01 .....	50
IMAGEN N° 22: DEPÓSITOS DE RELLENO INDUCIDO POR LA ACCIÓN HUMANA ZRESS01.....	50
IMAGEN N° 23: DEPÓSITOS DE RELLENO EN CAUCE APROVECHADAS COMO VÍAS DE COMUNICACIÓN (TROCHAS CARROZABLES) .....	51
IMAGEN N° 24: ZONAS UBICADAS A MENOS DE 15M DE LA FALLA.....	58
IMAGEN N° 25: ZONAS UBICADAS ENTRE 15M A 50M. ....	58
IMAGEN N° 26: ZONAS UBICADAS ENTRE 50M A 100M DE LA FALLA.....	59
IMAGEN N° 27: ZONAS UBICADAS ENTRE 100M A 250M DE LA FALLA.....	59
IMAGEN N° 28: ZONAS UBICADAS A MÁS DE 250M DE LA FALLA. ....	59
IMAGEN N° 29: FUNDAMENTO DE LA PROTECCIÓN SÍSMICA DE REFRACCIÓN .....	61
IMAGEN N° 30: ZONAS DE RELLENO ( $V_s < 180$ ).....	61

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chelica Olivera  
 COORDINADORA SSP-GRUPO 000 - IN-HDSE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosendo Torres Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-HDSE

Yvelandhi Huamani Jimenes  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L.L. N° 194

Robson Mejias Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L.L. N° 194

IMAGEN N° 31: SUELO RÍGIDO (180 < Vs < 360), DEPÓSITOS COLUVIALES DE LA FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN..... 62

IMAGEN N° 32: SUELO RÍGIDO (360 < Vs < 760), FORMACIÓN CHINCHERO ..... 62

IMAGEN N° 33: SUELO RÍGIDO (760 < Vs < 1500), CALIZAS DE LA FORMACIÓN AYABACAS. .... 63

IMAGEN N° 34: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN ..... 67

IMAGEN N° 35: FISURA EN SEDIMENTOS ALUVIALES CON DESPLAZAMIENTO DE 35 CM, UBICADO AL SUROESTE DE SAN SEBASTIÁN. .... 69

IMAGEN N° 36: (A) EVIDENCIA DE FALLA EN LA ZONA DE ALTO QOSQO. (B) FOTO INTERPRETADA DONDE LA LÍNEA ROJA .... 69

IMAGEN N° 37: EVIDENCIAS DE ESCARPES DE FALLA DONDE SE APRECIAN ALTOS Y BAJOS ESTRUCTURALES SEPARADOS POR CÁRCAVAS ..... 70

IMAGEN N° 38: CURVA DE PROBABILIDAD ANUAL DE EXCEDENCIA VS ACCELERACIÓN ESPECTRAL, PARA UN AMORTIGUAMIENTO DE 5% Y UN PERIODO DE 0.00 S (PGA) Y PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA 1/475, A = 0.45G..... 73

IMAGEN N° 39 ESPECTRO DE PELIGRO UNIFORME PARA PERIODOS DE RETORNO Tr = 100, 475, 1000 Y 2475 AÑOS ..... 73

IMAGEN N° 40: ESPECTRO DE DISEÑO PARA SUELO S0, S1, S2 Y S3 CON Tr = 475..... 74

IMAGEN N° 41: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD. .... 88

IMAGEN N° 42: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL..... 89

IMAGEN N° 43: ESQUEMA GENERAL DEL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DE LA DIMENSIÓN ..... 97

IMAGEN N° 44: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL ..... 104

IMAGEN N° 45: METODOLOGIA DE DETERMINACION DEL RIESGO..... 113

IMAGEN N° 46: CORTE DE SECCIÓN EN CONDICIONES ESTÁTICAS SECTOR VÍA ALTO QOSQO (SIN INTERVENCIÓN)..... ¡ERROR! **MARCADOR NO DEFINIDO.**

IMAGEN N° 47: CORTE DE SECCIÓN EN CONDICIONES ESTÁTICAS SECTOR VÍA ALTO QOSQO QOSQO (CON INTERVENCIÓN) ..... ¡ERROR! **MARCADOR NO DEFINIDO.**

IMAGEN N° 48: CONFORMACIÓN DEL TERRENO ..... ¡ERROR! **MARCADOR NO DEFINIDO.**

IMAGEN N° 49: MURO DE CONCRETO ARMADO..... ¡ERROR! **MARCADOR NO DEFINIDO.**

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chavira Oliviera  
 COORDINADORA SSP 0001.000 - IN4135E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN4135E

Yvelandhi Huamán Jimas  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 18142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 194

Robson Mejías Barrón Saldo  
 INGENIERO GEOLOGO - CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 194

### Lista de Fotografías.

FOTOGRAFÍA 1: REGISTRO DE LA INADECUADA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS..... 25

FOTOGRAFÍA 2: ÁREA AFECTADA POR LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS..... 25

FOTOGRAFÍA 3: ÁREA DEGRADADA POR RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN ..... 26

FOTOGRAFÍA 4: ÁREA DEGRADADA POR RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN ..... 26

FOTOGRAFÍA 5: PUNTO CRÍTICO DE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. .... 28

FOTOGRAFÍA 6: PUNTO CRÍTICO DE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. .... 29

FOTOGRAFÍA 7: PUNTO CRÍTICO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES ..... 30

FOTOGRAFÍA 8: PUNTO CRÍTICO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES..... 30

FOTOGRAFÍA 9: PUNTO DE QUEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS. .... 31



FOTOGRAFÍA 10: PUNTO DE QUEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS. ....	32
FOTOGRAFÍA 11: PUNTO DE QUEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS. ....	32
FOTOGRAFÍA 12: PUNTO DE QUEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS. ....	33
FOTOGRAFÍA 13: REGISTRO DE PUNTO DE VERTIMIENTO DE AGUAS SERVIDAS EM EL ÁMBITO DE ESTUDIO. ....	34
FOTOGRAFÍA 14: VISTA DEL CAUCE DE AGUA DE LA QUEBRADA PEROL HUAYCCO. ....	37
FOTOGRAFÍA 15: VISTA DEL CAUCE DE AGUA DE LA QUEBRADA SOL DE ORO ..... 38	38
FOTOGRAFÍA 16: VISTA DEL CAUCE DE AGUA DE LA QUEBRADA SAN MIGUEL..... 38	38
FOTOGRAFÍA 17: PENDIENTE ESCARPADA. ....	54
FOTOGRAFÍA 18: PENDIENTE MUY FUERTE ..... 55	55
FOTOGRAFÍA 19: PENDIENTE FUERTE ..... 55	55
FOTOGRAFÍA 20: PENDIENTE MODERADA..... 56	56
FOTOGRAFÍA 21: TERRENO INCLINADO CON PENDIENTE SUAVE..... 56	56
FOTOGRAFÍA 22: TERREMOTO DE 1950 TEMPLO DE SANTO DOMINGO Y COMPAÑÍA DE JESÚS ..... 68	68

## 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	12
GRÁFICO N° 3: PROMEDIO DE TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL Y TEMPERATURA MEDIA MENSUAL DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA GRANJA KAYRA..... 12	12
GRÁFICO N° 4: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO ..... 14	14
GRÁFICO N° 5: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE. .... 15	15
GRÁFICO N° 6: GRADO DE INSTRUCCIÓN ..... 17	17
GRÁFICO N° 7: PORCENTAJE DE PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO DE ALTO QOSQO ..... 18	18
GRÁFICO N° 8: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO ..... 19	19
GRÁFICO N° 9: UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DE ALTO QOSQO ..... 39	39
GRÁFICO N° 10: UNIDADES GEOLÓGICAS EN % DE ALTO QOSQO. .... 52	52
GRÁFICO N° 11: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD. .... 65	65
GRÁFICO N° 12: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD ANTE SISMOS ..... 77	77
GRÁFICO N° 13: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE ..... 91	91
GRÁFICO N° 14: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE GRUPO ETARIO A NIVEL DE LOTE ..... 92	92
GRÁFICO N° 15: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS A NIVEL DE LOTE ..... 94	94
GRÁFICO N° 16: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE TIPO DE SEGURO A NIVEL DE LOTE ..... 95	95
GRÁFICO N° 17: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE ORGANIZACIÓN SOCIAL A NIVEL DE LOTE..... 96	96
GRÁFICO N° 18: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE ORGANIZACIÓN SOCIAL A NIVEL DE LOTE..... 99	99
GRÁFICO N° 19: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A NIVEL DE LOTE ... 100	100

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chacón Oliviera  
 COORDINADORA (SEP) 0801.000 - PNH/DSR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Rosamondino Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PNH/DSR

Delvando Huaman Jimenes  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 18142  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L.L. N° 194

Fabson Mejias Barrón Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 28986  
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L.L. N° 194

GRÁFICO N° 20: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN A NIVEL DE LOTE ..... 102

GRÁFICO N° 21: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA A NIVEL DE LOTE. .... 104

GRÁFICO N° 22: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS A NIVEL DE LOTE. .... 106

GRÁFICO N° 23: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS A NIVEL DE LOTE. .... 107

GRÁFICO N° 24: PREDOMINANCIA DEL PARÁMETRO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS A NIVEL DE LOTE. .... 109

GRÁFICO N° 25: VALOR ECONÓMICO TOTAL..... 125

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Carmen L. Chullico Olivera  
 COORDINADORA S.P. 0806.000 - IN4135E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
 Ing. Edwin Rosamondillo Paredes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN4135E

Ovelando Huaman Juimes  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 14142  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 196

Fabson Mejias Barrios Saldo  
 INGENIERO GEÓLOGO - CIP N° 26986  
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L.L. N° 196